



Mestrado em Atividade Física para a Terceira Idade

Relatório de Estágio

## O Exercício Físico como Coadjuvante Terapêutico no Processo de Envelhecimento

Relatório de estágio profissionalizante  
apresentado com vista à obtenção do  
Grau de Mestre em Atividade Física para  
a Terceira Idade, ao abrigo do Decreto-  
Lei nº 74/2006 de 24 de Março de 2006.

Orientador: Professor Doutor António Teixeira Marques

Gonçalo Manuel Lencastre Cardia Lima Carneiro

Porto, Setembro de 2017

“...durante séculos a Medicina tentou curar. Hoje em dia, o derradeiro objetivo é Prevenir...”

- Jean Dausset (Prémio Nobel da Medicina de 1980).

Carneiro, G.M.L.C.L. (2017). O Exercício Físico como Coadjuvante Terapêutico no Processo de Envelhecimento. Relatório de Estágio para a obtenção do grau de Mestre em Atividade Física para a Terceira Idade, apresentado à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

**Palavras chave:** IDOSOS, ENVELHECIMENTO, PATOLOGIAS, EXERCÍCIO FÍSICO, COADJUVANTE TERAPEUTICO, TREINO DA FORÇA, TREINO MULTICOMPONENTE.

Esta dissertação foi realizada com base no projeto desenvolvido pelo Centro de Investigação em Atividade Física, Saúde e Lazer (CIAFEL), uma unidade de investigação e desenvolvimento situada na Faculdade de Desporto da Universidade do Porto (UID/DTP/00617/2013). Este relatório integra-se ainda dentro do projeto “Mais Ativos, Mais Vividos” financiado pelo IPDJ.



***À minha Mãe, ao meu Pai e à minha Irmã por serem a minha fonte de  
inspiração...!***

## **Agradecimentos**

Primeiro que tudo, queria agradecer a Deus, por me ter ajudado a escolher e a finalizar este mestrado. A temática do exercício físico e a sua relação no processo envelhecimento é tão complexa e importante tanto no nosso país, Portugal, como pelo mundo fora. Afinal, todos caminhamos nesse sentido e por isso mesmo, sabemos que foi uma escolha acertada.

Aos meus Pais, que em muito estimularam e permitiram ingressar no ensino superior, e tudo fizeram cada um deles o melhor que puderam para que eu evoluísse e singrasse. Sem vocês, este feito não seria possível nem teria o mesmo sabor e significado.

Aos meus avós que vão a caminho dos 91 anos, por estarem vivos e com lucidez, para poderem assistir ao término de um mestrado de exercício físico para a terceira idade, conhecimentos estes que eu com certeza com eles irei aplicar.

Às minhas “Turminhas” de Idosos que ao longo deste ano criaram uma enorme atmosfera e cumplicidade comigo assegurando um clima propício para a aprendizagem. Sem vocês, este mestrado não teria sido tão completo e rico.

Ao meu orientador e supervisor pedagógico Professor Doutor António Teixeira Marques, por todo o profissionalismo no processo de tutoria, pela amizade, cordialidade, conselhos, sugestões e críticas construtivas que em muito me alavancaram nesta corrida até à meta.

À minha coorientadora Professora Doutora Joana Carvalho por todos os incentivos, sugestões e desafios que me colocou só me terem ajudado a crescer pessoal e profissionalmente.

Ao Professor Doutor Rui Proença Garcia, pelo rigor com que rege a cadeira de gerontologia deste mestrado e por todos os conhecimentos que me transmitiu, nomeadamente no trato humano com a pessoa idosa que devemos assumir.

À Professora Doutora Luísa Estriga, pela amizade, consideração, cuidado e atenção que sempre demonstrou e pelo seu enorme compromisso assumido com as ciências e metodologia do treino.

Aos meus familiares, amigos e conhecidos que em muito contribuíram e desafiaram a seguir em frente e acreditar que seria capaz de fazer mais e melhor. Por vezes, não estive fisicamente presente, em motivo dos estudos, mas estou e estarei sempre espiritualmente e mentalmente com vocês conectado.

À reprografia e ao senhor Marinho pelo homem com H grande que é, pela amizade, empenho e dedicação com que rege a sua função e por toda a energia límpida que distribui e incute nos alunos.

À menina Virgínia, Patrícia e Mafalda por toda a sua competência, carinho e simpática com que chefiam os recursos bibliotecários da faculdade e pela enorme disponibilidade sempre que solicitadas.

A todos vocês que diretamente me possibilitaram o concretizar desta etapa na minha vida, nunca será demais agradecer.

O Meu Muito Obrigado!!

*"Vento fácil não faz bom marinheiro" - Provérbio brasileiro*

## Índice Geral

Agradecimentos .....	v
Resumo.....	xv
Abstract.....	xvi
Lista de abreviatura.....	xvii
1. Introdução .....	20
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	22
2.1. Envelhecimento e conceito de Idoso .....	22
2.2. Perspetiva demográfica em Portugal da sociedade atual.....	25
3. Principais Patologias e a sua relação com o Exercício Físico .....	27
3.1. As Doenças Cardiovasculares .....	28
3.2. A Osteoporose .....	30
3.3. A Artrose .....	32
3.4. As Lombalgias (Low Back Pain).....	34
3.5. A Diabetes Mellitus (DM).....	41
3.6. As Depressões e a Ansiedade .....	43
3.7. O Alzheimer.....	46
3.8. A Esclerose Múltipla .....	48
4. Exercício Físico na Terceira Idade e os seus benefícios .....	50
5. O Trabalho Multicomponente em idosos: Impacto e recomendações para o treino .....	55
5.1. O Trabalho de Força em idosos: impacto e recomendações para o treino .....	59
5.2. O Trabalho de Flexibilidade em idosos: impacto e recomendações para o treino .....	70
5.3. O Trabalho Aeróbio em idosos: impacto e recomendações para o treino .....	81
5.4. O Trabalho Neuromotor em idosos: impacto e recomendações para o treino .....	86

5.5. Senior Fitness Test (SFT) .....	93
6. ESTÁGIO .....	95
6.1. Expectativas Iniciais .....	95
6.1.1. Turma de manutenção da FADEUP .....	96
6.1.2. Caracterização do espaço .....	96
6.1.3. Caracterização do material .....	97
6.1.4. Caracterização da Turma .....	98
6.1.5. Avaliação inicial e final da Aptidão Física Funcional .....	103
6.1.6. Resultados .....	114
6.1.7. Reflexão Final .....	118
6.2. Centro Social da Foz do Douro .....	119
6.2.1 O que é o Projeto Trajetórias? .....	119
6.2.2. Caracterização do Espaço .....	119
6.2.3. Caracterização do Material .....	120
6.2.4. Caracterização da Turma .....	121
6.2.5. Avaliação inicial e final da Aptidão Física Funcional .....	128
6.2.6 Resultados .....	138
6.2.7. Reflexão Final .....	141
6.3. Apresentação e fundamentação dos Protocolos de Treino Multicomponente .....	142
7.1. Turma de Musculação da FADEUP .....	148
7.2. Caracterização do espaço .....	148
7.3. Caracterização do material .....	148
7.4. Caracterização da turma .....	149
7.5. Avaliação e Controlo do treino .....	155
7.6. Apresentação e fundamentação do Protocolo de Treino .....	158
7.7. Resultados .....	166
7.8. Reflexão Final .....	167



8. PRINCIPAIS CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS .....	169
8.1 BIBLIOGRAFIA .....	171
8.2. Anexos .....	183

## Índice de Figuras

Figura 1 – Estatísticas demográficas 2015.....	24
Figura 2- Exercício de prancha lateral em decúbito lateral.....	38
Figura 3- Exercício birddog em posição quadrúpede.....	38
Figura 4 – Curl up modificado.....	38
Figura 5 - Alongamento passivo dos posteriores da coxa.....	72
Figura 6 - Ação isométrica dos posteriores da coxa (Inibição autogénica) .....	72
Figura 7 - Aumento da amplitude (ROM) dos posteriores da coxa de uma forma passiva (Inibição recíproca) .....	72
Figura 8 - Apoio bipedal com base de suporte reduzida e oscilações ântero-posteriores do tronco.....	90
Figura 9 - Apoio bipedal na posição de “tandem”, com olhos fechados e ligeira rotação do pescoço.....	90
Figura 10 - Apoio unipedal em plataforma de instabilidade.....	90

## Índice tabelas

Tabela 1 – Faixas etárias padronizadas.....	22
Tabela 2 – Inventário do material disponível da turma de manutenção da FADEUP.....	96
Tabela 3 - Divisão por sexo e idade dos alunos da FADEUP.....	97
Tabela 4- Avaliação inicial da Aptidão física funcional da turma de manutenção da FADEUP.....	103
Tabela 5 – Estatística descritiva dos resultados dos alunos de manutenção da FADEUP após avaliação inicial.....	105
Tabela 6 - Média da avaliação inicial da turma de manutenção da FADEUP, segundo a bateria de Rikli e Jones, o escalão etário e o género.....	106
Tabela 7 – Classificação Internacional para adultos com baixo peso, peso normal, sobrepeso e obesidade, de acordo com o IMC.....	108
Tabela 8 – Estatística descritiva dos resultados dos alunos de manutenção da FADEUP após avaliação final.....	108
Tabela 9 -Avaliação final da Aptidão física funcional da turma de manutenção da FADEUP.....	110
Tabela 10 - Média da avaliação final da turma de manutenção da FADEUP, segundo a bateria de Rikli e Jones, o escalão etário e o género.....	112
Tabela 11 - Comparação entre avaliações da turma de manutenção da FADEUP, através do teste T de amostras emparelhadas.....	114
Tabela 12 - Material disponível na turma do Trajetórias.....	120
Tabela 13- Divisão por sexo e idade dos alunos do Trajetórias.....	121

Tabela 14 -Avaliação inicial da Aptidão física funcional da turma do Trajetórias.....	127
Tabela 15 - Estatística descritiva dos resultados dos alunos de manutenção do Trajetórias após avaliação inicial.....	128
Tabela 16 - Média da avaliação inicial da turma do Trajetórias, segundo a bateria de Rikli e Jones, o escalão etário e o género.....	129
Tabela 17 - Estatística descritiva dos resultados dos alunos da turma do Trajetórias após avaliação final.....	131
Tabela 18 -Avaliação final da Aptidão física funcional da turma do Trajetória.....	132
Tabela 19 - Média da avaliação final da turma do Trajetórias, segundo a bateria de Rikli e Jones, o escalão etário e o género.....	134
Tabela 20 - Comparação entre avaliações da turma do Trajetórias, através do teste T de amostras emparelhadas.....	136
Tabela 22 - Divisão por sexo e idade dos alunos de musculação.....	145
Tabela 23- Avaliação inicial e final do teste de repetição máxima (1RM).....	153
Tabela 24 – Estatística descritiva dos resultados dos alunos de musculação após avaliação de 1RM.....	154
Tabela 25 - Planeamento anual da turma de musculação.....	161
Tabela 26- Comparação entre os 2 momentos de avaliação 1RM da turma de musculação.....	162

## Índice de gráficos

Gráfico 1- Percentagem de Género dos alunos de manutenção da FADEUP...	97
Gráfico 2 – Estado Civil dos alunos de manutenção da FADEUP.....	98
Gráfico 3- Habilitações literárias dos alunos de manutenção da FADEUP.....	98
Gráfico 4 – Prática de exercício da turma de manutenção da FADEUP.....	99
Gráfico 5 – Principais doenças dos alunos de manutenção da FADEUP.....	100
Gráfico 6- Motivos para a prática de exercício físico da turma de manutenção da FADEUP.....	101
Gráfico 7- Percentagem de géneros dos alunos da turma do Trajetórias.....	122
Gráfico 8 - Estado Civil dos alunos da turma do Trajetórias.....	122
Gráfico 9 - Habilitações literárias dos alunos da turma do Trajetórias.....	123
Gráfico 10- Prática de exercício da turma do Trajetórias.....	124
Gráfico 11- Principais doenças da turma do Trajetórias.....	124
Gráfico 12- Motivos para a prática de exercício físico da turma do Trajetórias..	125
Gráfico 13 - Percentagem de géneros dos alunos da turma de musculação.....	146
Gráfico 14 - Estado Civil dos alunos de musculação.....	147
Gráfico 15- Habilitações literárias dos alunos de musculação.....	147
Gráfico 16 - Prática de exercício da turma de musculação.....	148
Gráfico 17- Principais doenças da turma de musculação.....	149
Gráfico 18- Motivos para a prática de exercício físico da turma de musculação.....	150

## **Índice de Anexos**

Anexo 1 - Controlo Médico.....	183
Anexo 2 - Questionário de Anamnese.....	184
Anexo 3 – Senior Fitness Test.....	187

## Resumo

Atualmente assiste-se a um envelhecimento demográfico em Portugal e no resto dos países da Europa e do mundo, fruto do aumento da esperança média de vida e da diminuição das taxas de natalidade para mínimos históricos (Abreu & Peixoto, 2009). Em 1985, segundo os dados estatísticos (INE, 2016b), Portugal era um dos países mais jovens da Europa (26% de jovens) e moderadamente envelhecido (11% de idosos). As previsões para 2060 indicam que o índice de envelhecimento aumentará de 131 para 307 idosos por cada 100 jovens e que o índice de sustentabilidade potencial passará de 340 para 149 pessoas em idade ativa por cada 100 idosos (INE, 2014). Em 2050, está mesmo previsto que Portugal seja o 4º país mais velho do mundo, atrás do Japão, Coreia do Sul e da Espanha. (UN, 2015b).

O exercício físico tem-se mostrado uma via não medicamentosa capaz de operar maravilhas nos vários sistemas biológicos do corpo humano, tornando-se assim necessário a sua implementação para colmatar os declínios físicos e funcionais relacionados com o avançar da idade nesta população.

O principal objetivo deste estágio foi promover programas de exercício físico em 4 turmas de idosos, utilizando duas modalidades de treino distintas, a musculação e o treino multicomponente.

No início e no final do ano, foram aplicadas a bateria de testes da aptidão física funcional, Senior Fitness Test, em cada um dos idosos. Para comparação entre os momentos, recorreu-se à inferência estatística, utilizando o teste T emparelhado para valores dentro da normalidade e o Teste Wilcoxon, não paramétrico de duas amostras relacionadas para valores fora da normalidade. Foi considerado um nível de significância de 0,05 ( $p < 0,05$ ).

Os resultados obtidos evidenciaram diferenças estatisticamente significativas entre a avaliação inicial e final na maioria das variáveis analisadas, o que nos sugere uma melhoria na aptidão física dos idosos e a eficácia dos nossos protocolos de treino, contribuindo para um envelhecimento mais ativo e saudável.

**Palavras-chave:** IDOSOS, ENVELHECIMENTO, PATOLOGIAS, EXERCÍCIO FÍSICO, COADJUVANTE TERAPEUTICO, MUSCULAÇÃO, TREINO MULTICOMPONENTE





## **Abstract**

Nowadays, the aging Portugal's population, as well as all over the world, is growing as a direct result of both, the increased average life expectancy and the reduction of birth rates to historical lows. According to the statistics (INE, 2016b), in 1985 Portugal was one of the youngest countries in Europe (26% of young people) and moderately aged (11% of elderly). Previsions for 2060 indicate that the aging rate will increase from 131 to 307 elderly people for every 100 young people considered (INE, 2014). The rating disclaiming the potential sustainability indicates a decrease from 340 to 149 active age people for every 100 elderly individuals considered. In 2050, it is estimated that Portugal will be the fourth most aging country in the world, right behind Japan, South Korea and Spain (UN, 2015b).

Physical exercise has proven to be a free-prescription path, capable of operating wonders in the human body. Therefore, it is necessary to implement it to deal with physical and functional decay due to the aging process.

The main goal of this internship was to promote physical exercise programs in four courses of elderly people. In the beginning and in the end of the year, several tests regarding physical and functional ability were made on each elder, following the Senior Fitness Test. The results were compared according to statistical inference, using the T test, for values within the average, and the Wilcoxon Test, for two non-parametrical samples on values considered unusual. The value achieved was 0,05 ( $p < 0,05$ ).

The end results show statistically relevant changes between the initial and final evaluations for most analyzed variables. Such facts suggest an overall improvement on the physical ability of the elder, ensuring also the efficiency of the training protocols applied. The quest is clear, it is one of turning aging into an active and healthy process.

**Key words:** ELDERLY, AGING, PATHOLOGIES, PHYSICAL EXERCISE, THERAPEUTIC COADJUTANT, STRENGHT TRAINING, MULTICOMPONENT TRAINING

## **Lista de abreviatura**

ACSM - American College of Sports Medicine

AHA - American Heart Association

AF- Atividade Física

ApF - Aptidão Física

ApFS - Aptidão Física relacionada com a saúde

AVC - Acidente Vascular Cerebral

AAC – Alcançar atrás das costas

Cm - Unidade de medida centímetros

Cit. - Citado por

DM - Diabetes Mellitus

D.P. - Desvio Padrão

EF - Exercício Físico

ESE - Escala Subjetiva de Esforço

et al. - e outros

FADEUP- Faculdade de Desporto da Universidade do Porto

FA - Flexão do antebraço

i.e. - isto é

INE - Instituto Nacional de Estatística

Kg - Unidade de medida Quilograma

LS - Levantar e sentar

mmHg - Unidade de medida Milímetro de mercúrio

m - Unidade de medida metros

m<sup>2</sup> - Unidade de medida metro quadrado

N - Número de indivíduos

OMS - Organização Mundial de Saúde

PF - Patelofemural

P50 - Percentil 50

Reps - Repetições

SA - Sentar e alcançar

SBD - Sociedade Brasileira de Diabetes

SCVS - Sentado, caminhar 2,44m e voltar a sentar

SFT- Senior Fitness Test

UN - Nações Unidas

VO<sub>2</sub>máx.- Consumo Máximo de Oxigénio

1 RM - Uma Repetição Máxima

6 m – Marcha de 6 minutos



## 1. Introdução

Atualmente assiste-se a um envelhecimento demográfico em Portugal e no resto dos países da Europa e do mundo, fruto do aumento da esperança média de vida e da diminuição das taxas de natalidade para mínimos históricos (Abreu & Peixoto, 2009). Em 1985, segundo os dados estatísticos (INE, 2016b), Portugal era um dos países mais jovens da Europa (26% de jovens) e moderadamente envelhecido (11% de idosos). As previsões para 2060 indicam que o índice de envelhecimento aumentará de 131 para 307 idosos por cada 100 jovens e que o índice de sustentabilidade potencial passará de 340 para 149 pessoas em idade ativa por cada 100 idosos (INE, 2014). Em 2050, está mesmo previsto que Portugal seja o 4º país mais velho do mundo, atrás do Japão, Coreia do Sul e da Espanha. (UN, 2015b).

O aumento da longevidade das populações está invariavelmente associado a uma série de patologias e de doenças crónicas das quais o ser humano não pode subtrair-se e com as quais tem de coabitar e aceitar essas mesmas limitações (Garcia, 2015; Scott, 2016). Nesta sequência, constata-se que os custos de saúde são mais elevados nos dois últimos anos de vida dos gerontes, independentemente da sua idade, e que o principal objetivo passa por prorrogar-lhes o tempo de vida útil ao máximo, mediante um melhor estado de saúde possível para que os custos associados à senescência sejam sustentáveis (Dias et al., 2014).

Os idosos institucionalizados são também mais suscetíveis a quedas e às debilidades e limitações funcionais relacionadas com a idade do que os idosos que são independentes e autónomos (Camila et al., 2016). Isto acontece devido ao estilo de vida sedentário e à inatividade física e de imobilização dessas mesmas instituições, que, em princípio, deveriam promover um estilo de vida ativo com as adequadas estimulações, o que, obviamente, traria outras alterações nas capacidades físicas e funcionais dos indivíduos (Camila et al., 2016; Lobo, 2012).

Tendo em conta os argumentos anteriormente apresentados, numerosos estudos comprovam que a atividade física (AF) e o exercício físico (EF) regular comportam enormes benefícios num envelhecimento ativo e manutenção da autonomia dos mais velhos e que a qualidade de vida dos idosos pode melhorar significativamente quando se desenvolvem programas de exercício que se adequam às capacidades psicomotoras desta população (ACSM, 2014; Dias & Mendes, 2013; Farinatti, 2012b; Mazo, 2008).

A musculação e o treino multicomponente são por isso programas de EF específicos cada vez mais utilizados e recomendados para as pessoas da terceira idade (Leitão et al., 2015). Estes têm como objetivo promover a capacidade morfo-funcional do idoso ajudando a minimizar o seu declínio e o aparecimento de certas patologias, e, com isto, dar mais vida aos anos e não apenas mais anos de vida (Carvalho & Mota, 2002; Roizen & Oz, 2008).

Este relatório surge no âmbito da conclusão do 2º ciclo em Atividade Física para a Terceira Idade na Faculdade de Desporto da Universidade do Porto (FADEUP). No capítulo I da revisão da literatura abordaremos o conceito de envelhecimento e alguns aspetos biológicos, sociais e culturais que lhe estão associados para além da perspetiva demográfica portuguesa; No capítulo II serão tratadas as patologias mais comuns ao processo de envelhecimento e a sua relação com o exercício físico; No capítulo III analisaremos os vários benefícios da atividade física e exercício físico no idoso; No capítulo IV focaremos a importância do treino multicomponente e as capacidades motoras mais importantes de desenvolver na terceira idade; No capítulo V descreveremos o instrumento de avaliação da aptidão física funcional em pessoas com mais de 60 anos de idade.

Na segunda parte do relatório, ou seja capítulo VI em diante, relatamos o desenrolar do estágio profissionalizante como a parte prática deste mestrado, onde desenvolvemos dois protocolos de treino, em três grupos de idosos distintos: a turma praticante de musculação da FADEUP e as turmas de treino multicomponente do Centro Social da Foz do Douro e da FADEUP.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1. Envelhecimento e conceito de Idoso**

Todos os seres vivos, inclusive o Homem, passam por duas etapas paradigmáticas na vida: o nascimento, que é quando a vida começa; e a morte, que é quando ela se encerra.

Entre estas duas fases, todas as espécies incluindo nós passamos por um processo de envelhecimento natural, durante o qual são observadas com o passar do tempo alterações moleculares, celulares, fisiológicas e psicológicas (Henriques & Farinatti, 2012). Por esse motivo torna-se evidente que com o decorrer dos anos, as enfermidades e a decrepitude assombrem a saúde dos mais velhos.

Para Garcia (2015), os idosos detêm uma estreita relação com as doenças e com a velhice formando assim um par indissociável. É algo inexorável e nem a bíblia o nega “do pó viemos ao pó regressamos”. Outra perspectiva de Spirduso et al. (2005) é que o envelhecimento ou a senescência são uma consequência do declínio fisiológico das baterias antioxidantes do organismo que acarretam deficiências funcionais e disfunções nos processos biológicos, conduzindo-nos até à morte. Estes autores, defendem ainda que as pessoas não morrem em motivo da idade cronológica, mas sim por causa da perda da capacidade de se adaptarem às agressões e ao stress físico e ambiental tais como contacto com bactérias nocivas ou temperaturas extremas.

Podemos distinguir o envelhecimento em duas formas distintas: o envelhecimento primário, ou seja, mudanças gerais próprias de uma determinada idade sem ter qualquer elo de ligação com doenças ou limitações físicas como, por exemplo, alterações na elasticidade da pele, flexibilidade, tamanho e forma do corpo, gordura corporal, composição dos ossos, músculos, articulações; e o envelhecimento secundário, que diz respeito à influência do ambiente circundante, aos estilos de vida, por exemplo má alimentação, radiações, consumo de tabaco, drogas e doenças associadas a determinados sintomas clínicos, sendo por isso de certa forma imprevisíveis (Farinatti, 2008).

Atualmente assistimos a um incremento da esperança média de vida. Esta longevidade do homem deve-se muito à melhoria da higiene, ao sistema de saneamento de esgotos e à descoberta do frigorífico (posteriormente no século XIX) (Garcia, 2015). Também se deve aos cuidados primários, às maiores e melhores condições de acesso aos cuidados de saúde e fatores de ordem cultural que vieram a modificar ou, se quisermos, a promover uma desaceleração da taxa de envelhecimento fisiológica (Marques et al., 2016). O maior desafio da nossa geração deixou de ser viver mais anos, mas viver mais anos com qualidade de vida. A expectativa de vida dos homens com 30 anos poderia ser aumentada em mais de 15 anos se os principais fatores de risco fossem eliminados tais como fumar, colesterol elevado, pressão artéria alta (HTA) e a obesidade (Spirduso et al., 2005).

Por isso pode-se considerar que um estilo de vida ativo, o exercício, uma alimentação cuidada para além do respeito pelas horas de sono desempenham um papel fulcral ao longo de toda a vida, promovendo um envelhecimento o mais saudável e duradouro possível para os indivíduos da terceira idade (Henriques & Farinatti, 2012).

Ao contrário do muito que é ouvido, o envelhecimento não pode ser visto como um problema mas, antes, como um feito magnífico do ser humano, principalmente quando é vivido com dignidade. Ser velho significa conhecer todas as idades. Significa que já se percorreu grande parte do labirinto e das etapas da vida. Uma sociedade utópica construir-se-ia a partir de um mundo verdadeiramente bom para todos, sem rótulos, sem inclusões nem exclusões. Muitas vezes o “*velho*” é remetido para o exílio da condição humana. Daí o seu silêncio e resignação ser a ausência de motivação para viver. Vamos por isso salientar uma expressão de um provérbio africano de Ibrahim Boubakar Keita que diz “*um velho que morre é uma biblioteca que arde*”. São os conhecimentos, experiências e até mesmo uma intuição prática da vida que faltam a muitos jovens e a governantes dos diferentes países da atualidade. Atualmente a notória desconsideração pelas pessoas da terceira idade é visível nos meios televisivos e nas campanhas publicitárias.



Assistimos a publicidade direcionada apenas para pessoas jovens, sem terem o mínimo de decência e consideração pelos mais velhos. Podemos ver isso tudo nos produtos de cosmética, telenovelas, na moda, no vestuário de marca, nas imagens de promoção dos ginásios, onde somente vemos caras e corpos esbeltos e novos. E se o futuro do nosso mundo vai ser constituído maioritariamente por uma população idosa, esse não é decididamente um bom exemplo e um espelho demográfico que se preze.

O termo idoso suscita algumas duvidas, visto que na literatura gerontológica não foram ainda padronizadas as faixas etárias definitivas, nem um conceito universalmente definido (Farinatti, 2008; Spirduso et al., 2005). O conceito de idoso ou adulto mais velho pode ser definido como para pessoas com idade igual ou superior a 65 anos e pessoas de 50-64 com condições clinicamente relevantes ou limitações físicas que afetem o movimento, a aptidão física (ApF) ou a atividade física (AF), representando uma margem de idades e capacidades fisiológicas distintas (Skinner, 2005). Considerando unicamente o aspeto cronológico, a WHO (2011) define idoso como um indivíduo com 65 ou mais anos de idade residente em países desenvolvidos e 60 ou mais anos em países em desenvolvimento. Spirduso et al. (2005), com base também na idade cronológica divide os indivíduos em adultos de meia-idade (middle-age adults com 45-64 anos), idosos-jovens (young-old com 65-74 anos), em idosos (old com 75-84 anos), idosos-idosos (old-old com 85-99 anos) e os idosos muito idosos (oldest-old com mais de 100 anos) (Tabela 1).

Descrição	Idades (anos)	Décadas
Bébés	0-2	1 <sup>a</sup>
Crianças	3-12	1 <sup>a</sup> -2 <sup>a</sup>
Adolescentes	13-17	2 <sup>a</sup>
Adultos jovens	18-24	2 <sup>a</sup> -3 <sup>a</sup>
Adultos	25-44	3 <sup>a</sup> -5 <sup>a</sup>
Adultos de meia idade	45-64	5 <sup>a</sup> -7 <sup>a</sup>
Idosos jovens	65-74	7 <sup>a</sup> -8 <sup>a</sup>
Idosos	75-84	8 <sup>a</sup> -9 <sup>a</sup>
Idosos-idosos	85-99	9 <sup>a</sup> -10 <sup>a</sup>
Idosos muito idosos	100+	11 <sup>a</sup>

Tabela 1 – Faixas etárias padronizadas (adaptado de Spirduso et al. 2005).

## **2.2. Perspetiva demográfica em Portugal da sociedade atual**

O envelhecimento demográfico é um fenómeno global que atinge todos os países de uma forma geral. Este acentua-se nos países desenvolvidos, tal como Portugal, onde a expectativa média de vida é mais elevada, fruto dos avanços que se fizeram sentir após a revolução industrial e a entrada na era capitalista (Dias et al., 2014; Garcia, 2015). Até à revolução industrial as pessoas com mais de 65 anos não iam além dos 2 a 3% da população. Assim as descobertas científicas e progressos tecnológicos que se fizeram sentir nestas últimas décadas aumentaram a esperança média de vida em mais anos do que nos cinco milénios anteriores (Llano et al., 2004; Mazo et al., 2009).

O relatório das Nações Unidas (World Population Ageing 2015) prevê que entre 2015 e 2030 o número de pessoas com 60 anos ou mais de idade aumente 56%, passando de 901 milhões para 1,4 mil milhões e, que, em 2050 o número de idosos ultrapasse o dobro que em 2015, alcançando os 2,1 mil milhões (UN, 2015a). Este relatório indica, ainda, que a população idosa aumentará a um ritmo alucinante nas próximas décadas por todo o mundo. Assim, o grupo etário dos “grandes idosos” (i.e., 80 ou mais anos) irá crescer mais rapidamente do que o escalão etário de pessoas com 60 ou mais anos de idade, prevendo-se que em 2050 o número de “grande idosos” ascenda aos 434 milhões, triplicando os valores registados em 2015 que foram de 125 milhões (Dias & Mendes, 2013; Garcia, 2015; UN, 2015a).

Outra causa apontada para envelhecimento populacional em Portugal deve-se ao número reduzido de filhos por casal que em 2015 foi de 1,3, valor este muito inferior ao calculado em 2,1 crianças por mulher, para que a renovação de gerações seja assegurada (INE, 2016b). Segundo o Instituto Nacional de Estatística (INE), desde 1990 que o índice de envelhecimento, ou seja, a proporção de indivíduos com 65 ou mais anos de idade por cada 100 residentes com menos de 15 anos apresenta um crescimento exponencial passando de 72,1 em 1991 para 147 em 2015, podendo alcançar valores máximos de 307 idosos e uma média de idades de 51 anos até 2060 (INE,

2016a). Estas tendências demográficas podem ser observadas na Figura 1, onde existe um nítido estreitamento da base da pirâmide etária portuguesa, e um alargamento do topo da pirâmide que corresponde ao acréscimo do número absoluto de idosos a residir em Portugal.

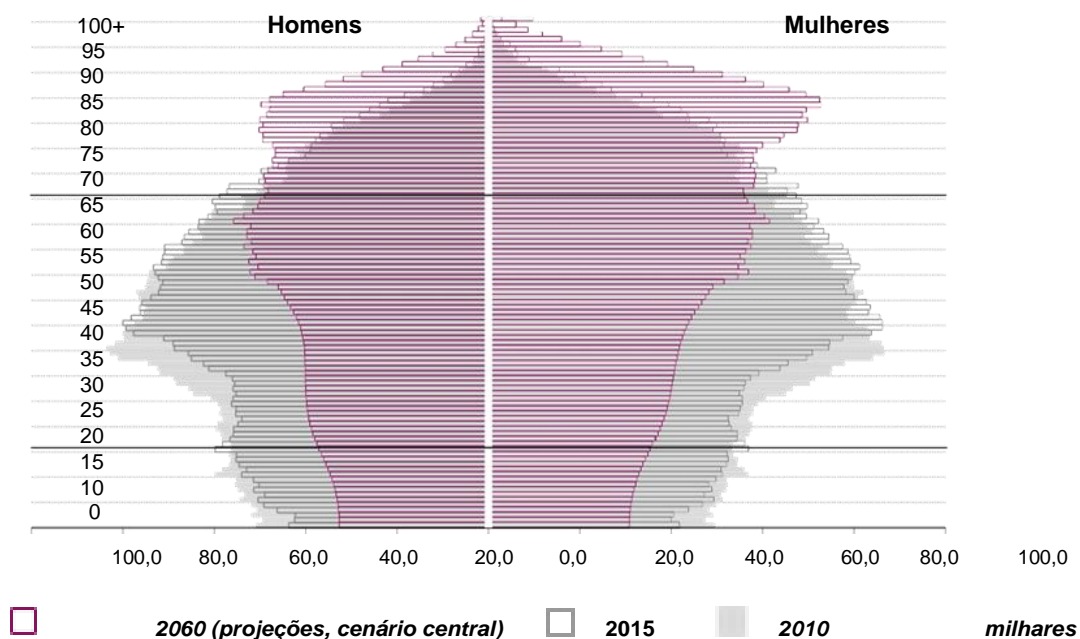


Figura 1 – Estatísticas demográficas 2015

(Fonte: INE, 2016)

Perante estas projeções, isto resultará numa revolução demográfica das estruturas sociais, sendo por isso necessário encarar o envelhecimento populacional como uma vitória e não como um problema. Só assim encontramos e adaptamos formas específicas, tais como com exercício físico para aumentar a qualidade de vida e capacidade funcional desta população em constante expansão.

Assim, importa não apenas conhecer o processo de envelhecimento e as suas consequências para funcionalidade e saúde, mas, sobretudo, tentar encontrar formas que aumentem a qualidade de vida desta crescente população.

### 3. Principais Patologias e a sua relação com o Exercício Físico

*“Passar medicamentos para se fazer a determinados períodos de tempo é simples, prescrever exercício físico é mais complexo.”*

*- Dr. José Themudo Barata*

A civilização contemporânea, altamente modernizada e tecnologicamente avançada tem vindo a induzir comportamentos de especialização de tarefa e por conseguinte à lei do menor esforço físico. As atividades que requerem esforço físico e gasto metabólico foram substituídas pelo comodismo com a criação do automóvel, da televisão, do computador, videojogos fazendo com que cada vez sejamos mais sedentários e que percamos o hábito da prática do exercício físico (Mazo et al., 2009; Neto, 2010). Com o aumento da esperança média de vida, torna-se comum o aparecimento de doenças crónico-degenerativas, que apelam à utilização dos serviços de saúde por um longo período de tempo (Mazo, 2008).

Hoje em dia parecem não existir quaisquer dúvidas de que a atividade física, seja esta realizada de forma formal ou informal, diária comporta consigo enormes benefícios biopsicossociais para a manutenção da saúde e nas diferentes manifestações de doenças dos idosos (Carvalho & Mota, 2012; Malta et al., 1997). Muitas das doenças associadas ao envelhecimento podem ser influenciadas positivamente pelo efeito protetor do exercício físico e da atividade física diária. Pois um bom estímulo físico, uma alimentação cuidada e o descanso adequado fazem declinar a necessidade de cuidados de saúde suplementares nos lares, clínicas e hospitais (Henriques & Farinatti, 2012). Vejamos agora algumas das principais patologias associadas ao processo de envelhecimento e/ou desuso.

### **3.1. As Doenças Cardiovasculares**

As doenças cardiovasculares (DCV) (cardio = coração; vasculares = vasos sanguíneos) são uma das principais causas de morte em todo o mundo (cerca 15 milhões por ano) e podem ser definidas como um conjunto de doenças que afetam o aparelho cardiovascular, designadamente o coração e os vasos sanguíneos (Mazo et al., 2009). A doença arterial coronária e a doença das artérias do cérebro (AVC) são as DCV que ocorrem com maior frequência (Pollock & Schmidt, 1995). A hipertensão arterial também se apresenta com uma prevalência elevada entre os idosos. A doença arterial coronária resulta de um estreitamento das artérias coronárias devido à presença de placas de aterosclerose (Pollock & Schmidt, 1995).

Quase todas as DCV são provocadas por aterosclerose, ou seja, pelo depósito de placas de gordura (ateromas) e cálcio no interior das artérias que dificultam a circulação sanguínea nos órgãos e podem mesmo chegar a impedi-la (Niebauer, 2011). A aterosclerose consiste numa forma de arteriosclerose na qual se formam placas amarelas (ateromas) dentro das paredes vasculares. A arteriosclerose consiste num endurecimento das paredes das artérias (Niebauer, 2011). O acidente vascular cerebral (AVC) resulta na interrupção da passagem de fluxo sanguíneo arterial, pela formação de um coágulo ou pela insuficiente perfusão cerebral, ou ainda pela rutura da parede arterial. Os seus sintomas persistem por mais de 24 horas e podem conduzir à morte (Niebauer, 2011). A hipertensão pode ser definida como uma pressão arterial sistólica maior ou igual a 140mmHg (milímetros de mercúrio) e uma pressão diastólica maior ou igual a 90mmHg (ACSM, 2011b). É uma doença crónica de natureza multifatorial e tem uma alta associação a diversas DCV tais como a aterosclerose, a hipertrofia ventricular esquerda, a doença coronária, o AVC e as insuficiências cardíaca e renal (Malta et al., 1997).

Dentro dos fatores de risco modificáveis encontram-se o excesso de peso e obesidade, a inatividade física / estilo de vida sedentário, a dieta rica em sal e gorduras, a dieta pobre em fruta e vegetais e o consumo excessivo de álcool e

cigarros. Nos fatores de risco não modificáveis incluem-se a predisposição hereditária, a idade avançada, a raça negra e o sexo masculino (ACSM, 2014). Farinatti e Monteiro (2012) dizem-nos que o exercício físico (EF) é um coadjuvante terapêutico no controlo da hipertensão arterial, pois verifica-se uma relação inversamente proporcional entre a capacidade funcional, a atividade física e o risco de desenvolvimento de DCV.

Segundo a American Heart Association (AHA, 2007), a frequência cardíaca, pressão arterial e duplo produto (que é a multiplicação da frequência cardíaca pela pressão arterial sistólica) são as principais variáveis a serem consideradas no programa de treino. O ACSM (2010), refere ainda que o treino aeróbio é aquele que mais resultado alcança em indivíduos hipertensos, diminuindo a pressão arterial destes no pós- exercício. Este deve ser realizado a uma intensidade de 40 a 60% do  $\text{VO}_2\text{R}$ , envolvendo os grandes grupos musculares e cerca de 30 a 60 minutos por dia, e nunca em intervalos inferiores a 10 minutos. Exercícios de flexibilidade e de força deverão também ser incorporados no treino, com 60% a 80% de 1-RM com pelo menos uma série de 8 a 12 repetições e repouso ativo de 45 segundos (ACSM, 2010).

Um estudo conduzido por Lamotte et al. (2005), comparou dois tipos de treino de resistência em pacientes durante o processo de reabilitação cardíaca. O primeiro grupo realizou 4 séries de 17 repetições por exercício e o segundo grupo fez 4 séries de 10 repetições. Os resultados demonstraram que o primeiro grupo, aquele que fez mais repetições teve uma maior elevação da pressão arterial, da frequência cardíaca e do duplo produto em relação ao segundo grupo, que fez menos repetições. Os autores concluíram que repetições abaixo de 10 são mais seguras para indivíduos hipertensos ou com problemas cardíacos. Concluíram também, que os intervalos de repouso devem ser superiores a um minuto para que os indicadores cardíacos voltem a valores próximos aos de repouso (Lamotte et al., 2005).

Em suma, como prevenção e tratamento é recomendado um estilo de vida saudável, com peso corporal adequado, pratica desportiva regular, e em último caso a via medicamentosa (Farinatti & Monteiro, 2012).

### **3.2. A Osteoporose**

A osteoporose é uma doença óssea sistêmica que ocorre devido ao envelhecimento do esqueleto do homem, caracterizada por uma baixa densidade mineral óssea na microarquitetura dos ossos e predispondo os seus portadores a uma maior fragilidade e suscetibilidade de quedas e fraturas (ACSM, 2014). O tecido ósseo tem uma importante função para a proteção dos órgãos internos, reserva de cálcio e fósforo, manutenção do equilíbrio ácido-base (manutenção do pH), contração do músculo-esquelético, entre outras funções (Nichols & Pavlovic, 2013). Segundo o ACSM (2010, p.172) “mais de 10 milhões de pessoas norte-americanas com idade igual ou superior a 50 anos sofrem de osteoporose e mais 34 milhões correm um alto risco”. Esta doença é mais comum nas mulheres após a menopausa apesar de também atingir 1 em cada 5 homens com mais de 50 anos (Nunes, 2001).

As causas desta doença são multifatoriais e relacionam-se com a genética, dieta, hormonas, processo de senescência, entre outros (Winters-Stone, 2005). As hormonas têm um papel determinante na formação óssea através da interação sequencial de duas populações celulares ósseas os osteoblastos ou produtores de material osteóide (cálcio sai da corrente sanguínea e entra nos ossos) e os osteoclastos presentes na reabsorção óssea, ou seja, destruidores do tecido ósseo (cálcio sai dos ossos e entra na corrente sanguínea) (Branco, 1997). O envelhecimento associado ao sedentarismo reduz os estímulos mecânicos que geram micro-lesões no tecido ósseo e fadiga, levando a diminuição na atividade dos osteoblastos e redução da modelação (construção) e remodelação óssea (reconstrução), o que levará à osteoporose (Nichols & Pavlovic, 2013). Os locais onde ocorrem com maior frequência as fraturas osteoporóticas são o terço inferior do antebraço (punho), as vértebras, o colo do fémur e, a mais usual nos idosos, nas ancas (ACSM, 2014), apesar de estas quebras ósseas derivadas desta disfunção poderem ocorrer em qualquer parte do corpo tal como o rádio, úmero, tíbia (Roizen & Oz, 2008). As quedas são um dos acidentes mais recorrentes com o avançar da idade (Winters-Stone,

2005). Estima-se que um terço das pessoas com 65 anos ou mais de idade sofre pelo menos uma queda por ano, o que mediante a fragilidade óssea derivada desta desordem pode acarretar um grave comprometimento funcional, um longo período de internamento, imobilidade física e até mesmo a morte de uma pessoa idosa (Geraldes & Farinatti, 2012).

A osteoporose tem um forte impacto sobre a economia devido à diminuição da produtividade no trabalho, da autonomia funcional e da qualidade de vida de quem a possui, sendo por isso necessário estimular a atividade física nos idosos (Nunes, 2001; Roizen & Oz, 2008; Winters-Stone, 2005). Portanto, é essencial que o EF promova respostas fisiológicas de aumento da modelação e remodelação óssea, e com isso, aumento da densidade mineral óssea e tratamento da osteoporose (Nichols & Pavlovic, 2013).

Marques et al. (2011) dividiram aleatoriamente 71 idosas em três grupos de estudo. O primeiro grupo realizou treino aeróbio de moderada intensidade (65 a 85% FC reserva), o segundo grupo fez musculação (50-60% 1RM progredindo até 75-80% 1RM) e o terceiro grupo (controlo) não realizou EF para comparar os efeitos na densidade mineral óssea e composição corporal. Os treinos foram realizados 3x por semana. Os resultados, medição da densitometria óssea (DEXA), mostraram que apenas o treino de musculação aumentou significativamente a densidade mineral óssea do trocânter (2,9%) e das ancas (1,5%), aumentou também a massa magra e diminuiu a gordura corporal.

Noutro estudo conduzido por Bembem e Bembem (2011), foram treinados homens e mulheres (55-74 anos) em musculação de alta intensidade (80%1RM) com diferentes frequências semanais (um grupo treinava 2 vezes por semana e um outro grupo treinava 3 vezes por semana). Os resultados medidos por densitometria óssea, mostraram que ambos os grupos, mesmo aquele com baixas frequências semanais, aumentaram significativamente a densidade mineral óssea na coluna, no trocânter (fêmur) e ancas.



### **3.3. A Artrose**

A artrose, osteoartrite ou artrite degenerativa é uma doença reumática crónica e progressiva, não inflamatória que compromete as articulações do corpo e que se caracteriza por alterações patológicas locais, resultando num elevado grau de falta de mobilidade e movimento (Onambélé-Pearson & Reeves, 2016). Outra definição dada por Ciolac et al. (2015), diz-nos que a artrose é uma doença crónica das articulações caracterizada pela degeneração da cartilagem e dos ossos próximos. É uma doença típica dos idosos, de etiologia multifatorial que causa dor e rigidez nos ossos e consiste numa alteração crónica da cartilagem, ossos e alguns tecidos que envolvem as articulações (Ciolac et al., 2015; Onambélé-Pearson & Reeves, 2016). As articulações que mais padecem desta patologia são as das mãos, as ancas, a coluna vertebral e os joelhos, sendo nesta última a articulação patelofemural (PF) a mais afetada com osteoartrose (OA) (ACSM, 2010). Mesmo uma leve PF osteoartrose pode estar associada a uma elevada dor e limitação funcional, reduzindo a qualidade de vida dos doentes no seu dia a dia e durante as atividades do lazer (Wyndow et al., 2016).

Atividades que envolvam a flexão do joelho e alguma carga subjacente tal como subir escadas, agachamento e sentar e levantar podem provocar algum desconforto e, por isso, devem ser evitadas como estratégia para ajudar aliviar os sintomas de dor a curto prazo. Contudo a longo prazo estes comportamentos podem resultar numa diminuição da função muscular dos quadríceps femorais e dos glúteos que é um dos fatores de risco para o desenvolvimento da artrose no joelho (Wyndow et al., 2016). A prescrição de exercício em dose-resposta para as artroses permanece uma incógnita. No geral, o EF parece ter um efeito prejudicial nas articulações do joelho e das ancas, apesar de existirem evidências científicas que comprovam os seus benefícios na sua saúde articular, podendo mesmo ajudar minimamente a aliviar os sintomas de dor (Arabia & Arabia, 2014).

A revista brasileira Clinics publicou recentemente um estudo (Ciolac et al., 2015) em que afirma que a conduta correta no caso desta patologia incidir

no joelho é a realização de musculação. Estes autores avaliaram os efeitos da musculação num grupo de mulheres com artrose no joelho durante 13 semanas, 2 vezes por semana e com apenas 3 exercícios (leg press, flexão de joelho e flexão plantar) sendo que foram realizadas apenas 2 séries de 8 a 12 repetições de cada exercício. Os resultados demonstraram melhoria do equilíbrio, déficit de força, desempenho funcional e divisão de cargas entre os dois membros inferiores. Vale ressaltar, que devemos evitar volumes altos para este público em virtude do desgaste articular (Ciolac et al., 2015).

Desta forma, podemos concluir que a musculação pode ser uma ferramenta interessante em pacientes que sofrem de artrose devido à melhoria da funcionalidade da articulação lesada. A AF e o EF parecem ser, por isso, métodos não farmacológicos tão eficientes quanto os farmacológicos. E na sua prescrição devem contemplar exercícios aeróbicos, treino de força e exercícios em meio aquático, visto que neste último não existe a gravidade e por isso não há sobrecarga nas articulações (Arabia & Arabia, 2014).

A forma correta de se prevenir e tratar esta doença é pela via do EF, fisioterapia, controlo da composição corporal, ou seja, redução do peso corporal com vista a não sobrecarregar as articulações, aplicação de calor, alongamentos para manter ou aumentar amplitude articular e o tratamento farmacológico (Mazo et al., 2009).

### **3.4. As Lombalgias (Low Back Pain)**

*“Algumas pessoas necessitam de maior estabilidade enquanto outras de maior mobilidade. Um determinado exercício pode agravar os problemas de costas de um sujeito. Um determinado exercício pode agravar os problemas de costas de um sujeito, mas esse mesmo exercício pode ajudar outros. Porque cada indivíduo tem diferentes necessidades”. Stuart McGill*

Muito se escreve acerca das dores lombares (DL). O primeiro registo de dor lombar história, data do reinado de Imhotep, em 2748 a.C., aquando da construção de uma pirâmide em Sakara no antigo Egipto, num dos trabalhadores que a construía (Hagberg, 1989 cit. por Silva, 1995). A dor de costas é a segunda patologia mais comum relacionada com dores corporais, apenas atrás das dores de cabeça (McBeth et al., 2010). A dor lombar não diagnosticada constitui um problema que acomete os indivíduos em fase produtiva e nos países desenvolvidos, sendo uma das principais causas de incapacitação, representando um dos motivos mais frequentes de idas ao médico (ACSM, 2011b). A lombalgia representa um grande fardo para a saúde em países industrializados com uma prevalência pontual de 15% a 30% e uma prevalência ao longo da vida entre 50% a 80% dos casos (Cassidy et al., 1998). Estima-se que dois terços dos casos agudos não recuperem desta disfunção num prazo de um ano e que uma percentagem de cerca de 10%, destes episódios, tornar-se-ão dores crónicas (Gabel et al., 2011). Isto resulta da inexistência de melhorias da sintomatologia dos pacientes, o que poderá levar à aposentadoria antecipada e representa elevados custos com a saúde (Mazo et al., 2009). É difícil atribuir um diagnóstico específico à lombalgia, pois com bastante frequência não existe uma fonte identificável da dor ou da lesão (Ruan et al., 2001). As opiniões sobre a estrutura causadora da dor variaram ao longo dos tempos e podem, de fato, ser mais reflexivas sobre o “modus operandi” das diversas entidades de saúde e as tecnologias contemporâneas do que as patologias reais (Perkins & Zipple, 2013). Paris (1997) refere que no tratamento das costas, o diagnóstico médico é incapaz de encontrar a maioria das causas de lombalgia ou concordar quanto a elas. A razão por que isto acontece é que os médicos são treinados para a

doença e não para detetar disfunções e as disfunções no geral são múltiplas e não singulares. Kostova e Koleva (2001) referem que fatores relacionados com a idade e o sexo, estão intimamente conectados com o quadro álgico lombar. E que esse tipo de problema ocorre maioritariamente em homens com idade acima dos 40 anos. Porém quando se analisa o stress profissional como fator desencadeador de lombalgia, as diferenças entre sexos igualam-se (Kostova & Koleva, 2001). Estes dados estão de acordo com Cairns et al. (2003) que analisaram o nível de stress em portadores de DL, mostrando que o stress estava presente em pelo menos um terço dos pacientes que faziam consultas ao médico regulares.

Algumas das causas mais comuns de lombalgia são as hérnias de disco, a inflamação das articulações facetárias, as distensões musculares e as entorses ligamentares. Estas podem resultar de lesões traumáticas devido a levantamentos de cargas de forma errada, quedas, ou pode ser de natureza degenerativa, causada por fraqueza dos músculos que revestem a coluna lombar e postura inadequada seja no trabalho, em casa, na prática desportiva, etc (ACSM, 2011b). A maioria das lombalgias deve-se a mudanças degenerativas da coluna lombar, sendo muito recorrente a artrose (Mazo et al., 2009). A flexão e rotação forçadas da coluna lombar são dos fatores que contribuem para a herniação dos discos intervertebrais, empurrando o núcleo pulposo para a periferia e, por sua vez, sujeitando os anéis fibrosos a um stress mais elevado (McGill, 2010). Durante o sono, ocorre um fenómeno denominado de “pressão osmótica” (i.e. os discos intervertebrais aumentam de tamanho devido à entrada de água nos mesmos), pelo que se torna ainda mais relevante evitar a flexão da coluna durante as primeiras horas da manhã (McGill, 2010). Demasiado tempo sentado, induz a adoção de uma postura incorreta, onde os músculos anteriores do tronco (parede ântero-lateral do abdómen) se encontram encurtados e os músculos posteriores do tronco (extensores da coluna e multifidus) se encontram inibidos/relaxados, de forma crónica. Adicionalmente, na posição sentada, também os flexores da anca se encontram encurtados (psoasíliaco) e, consequentemente, os extensores da anca (glúteos) inibidos/relaxados. Tudo isto é promotor de desequilíbrios musculares que ocasionam dor e lesões

lombares. Assim o trabalho de reforço muscular deve-se centrar na ativação muscular dos músculos que se encontram habitualmente inibidos (McGill, 2010). Chaitow e Fritz (2008) referem na sua obra que padrões disfuncionais de ativação são encontrados em praticamente todos os músculos da parede abdominal em indivíduos com dores nas costas.

O EF destinado a restauração e melhoria da intergridade estrutural da parte inferior do tronco é um forte aliado no tratamento das lombalgias e, em geral tem sido confirmada essa evidência (Perkins & Zippel, 2013). Este deve ser realizado desde que não exacerbe a dor ou seja realizado em períodos não agudos de DL. Por exemplo para aqueles que sentirem stress lombar durante a caminhada devem exercitar-se em cicloergometro (Perkins & Zippel, 2013). O EF é útil nesta população pois estimula a produção de hormonas naturais que auxiliam no alívio da dor, fortalecem a musculatura para uma maior estabilização da coluna, além de melhorarem a postura (Wages et al., 2013).

Sculco et al. (2001) avaliaram os efeitos que os exercícios aeróbicos de baixa intensidade poderiam ter em pacientes (30 a 60 anos) com DL recorrente a curto e longo prazo (10 semanas e 2,5 anos). Os resultados mostraram que o TA pode ser utilizado em programas de exercício em portadores de lombalgia, ainda que os seus efeitos se apresentem moderados com relação à sensação de dor. Hendrick et al. (2010) realizaram uma revisão sistemática de 4 estudos, 3 dos quais nos sugerem existir alguma evidência científica que o acto de caminhar diariamente pode ser uma estratégia de intervenção com repercussões positivas nas desordens lombares.

Entretanto, de acordo com estudo publicado no Journal of strength and conditioning research, foi comparada a realização de musculação e treino aeróbio, em indivíduos que sofriam de lombalgia, ao longo de 16 semanas (Kell & Asmundson, 2009). Os principais achados deste estudo, reportam-nos que o grupo que fez TF apresentou melhorias na capacidade funcional, na qualidade de vida e redução dos níveis de dor de costas dos pacientes. Já o grupo de TA não apresentou melhorias nos parâmetros assinalados, melhorando apenas os níveis de flexibilidade, aptidão cardiorrespiratória e a potência muscular dos

membros inferiores. O grupo praticante de musculação diminuiu igualmente o percentual de gordura mais rapidamente que o grupo que fez o treino aeróbio (Kell & Asmundson, 2009). Os autores do estudo concluíram que a prática de musculação é de grande importância para indivíduos acometidos com dores lombares. Wages et al. (2013) corroboram estes factos, afirmando que o TF promove um efeito de relaxamento nos músculos das costas após o exercício físico, sugerindo-nos que este tipo de treino é útil para alívio das lombalgias.

Vincent et al. (2014) aplicaram um protocolo de TF em 49 idosos com idades entre 60 e os 85 anos, obesos e com dores de costas. E procuraram descobrir se os exercícios isolados de fortalecimento da musculatura paravertebral seria tão eficiente como os exercícios globais em que se treinam vários grupos musculares do corpo para a cessação das dores de costas. Os resultados deste estudo apontam que método de treino global foi o mais eficiente e que o efeito de melhoria (ou até cessação) das dores de costas são mantidos a longo prazo se o treino não for interrompido (Vincent et al., 2014).

Martuscello et al. (2013) realizaram uma revisão sistemática acerca dos exercícios que mais ativavam três músculos específicos do core como sejam o multifidus, o transverso do abdómen e o quadrado dos lombos (*quadratus lumborum*). Foram comparadas 5 formas usuais de treino, ou seja, treino tradicional do core, exercícios de estabilização lombar, utilização de bola de suíça, pesos livres e exercícios com pesos livres que não envolvessem o tronco. Este estudo mostrou que os exercícios globais realizados com pesos livres (exercícios que requerem vários grupos musculares e articulações em simultâneo como levantamento terra ou agachamento) foram os que surtiram maior ativação nos 3 músculos da cavidade abdominal (Martuscello et al., 2013). Contudo os exercícios de estabilização do tronco, realizados com bola suíça também se mostram eficientes em promover uma maior ativação dos músculos da cavidade abdominal dos idosos, por meio de sinal electromiográfico (Kim et al., 2014). Segundo estes autores o treino de estabilização do core realizado durante 8 semanas, 20 minutos por sessão, 5 vezes por semana, provou ser eficaz em possibilitar uma maior ativação e sinergia muscular nos músculos da massa comum (*erector spinae*), grande recto do abdómen, quadrado dos

lombos, o oblíquo externo do abdómen e o glúteo médio. Os autores concluíram que exercícios de estabilização do tronco realizados por meio da bola suíça aumentaram significativamente ativação muscular do tronco em idosos (Kim et al., 2014).

No que concerne ao volume de treino em exercícios isolados de extensão do tronco Shigaki et al. (2017) averiguaram a diferença entre realizar séries únicas de 15-20 repetições (endurance), 2x/semana, durante 10 semanas ou séries múltiplas (3 séries) na força dinâmica dos músculos posteriores do tronco. O que estes investigadores descobriram foi que o grupo que realizou séries únicas teve um aumento de força dinâmica de 26% enquanto o grupo séries múltiplas teve aumentos na ordem dos 61%. Somente o grupo que realizou 3 séries apresentou aumento de endurance isométrica no teste de sorensen modificado (Shigaki et al., 2017).

Stuart McGill, reconhecido especialista em biomecânica da coluna reconhece que a função primária do core é de criar estabilidade e resistir ao movimento, e não o contrário, ou seja, criar movimento. Estudos mostram que aqueles com maior flexibilidade nas costas têm uma maior probabilidade de virem a sofrer de dores de costas no futuro, pelo menos nas pessoas ditas normais (McGill, 2017). Assim os indivíduos que mais ativamente fletem o tronco/coluna (e.g. remadores e ginastas) são aqueles que sofrem mais danos e dor na coluna. Portanto, a abordagem do treinador, pelo menos nestes casos, não deve ser com exercícios que levem à flexão do tronco, pois replica os mecanismos de lesão. Movimentos que impliquem rotação com a coluna fletida são “proibidos” nestes casos, pois o seu impacto negativo sobre os discos intervertebrais é ainda maior (McGill, 2017). Ao invés, a abordagem deve focar-se em exercícios que promovam a estabilização e capacidade de gerar tensão no tronco (core), poupando e protegendo a coluna. Para Gottschall et al. (2013) o exercício prancha visa esse objectivo e é uma excelente alternativa aos exercícios tradicionais de treino dos músculos do tronco. A prancha é um exercício que promove a ativação do chamado "core", favorecendo a estabilidade, mobilidade e saúde ortopédica, especialmente da coluna lombar (Gottschall et al., 2013).

McGill (2017) considera 3 principais exercícios que devem servir de base para qualquer protocolo preventivo ou reabilitativo que envolva estabilização do tronco/coluna. São eles a prancha lateral (Figura 2), birddog em posição quadrúpede (Figura 3) e o curl-up modificado (Figura 4), aos quais denominou de “Big 3”. Em resumo, o treino do core, quando realizado de forma adequada, está associado à estabilidade da coluna, por sua vez, a sua instabilidade pode ser a causa ou o resultado de distúrbios na mesma. A evidência na literatura mostra ainda que padrões de movimento pobres e disfuncionais podem levar a distúrbios na coluna.

Tendo tudo isto em conta, McGill (2017) sugere que na generalidade dos programas de exercício reabilitativos da coluna lombar devem constar as seguintes fases, de forma progressiva:

1. Exercício corretivo e terapêutico;
2. Desenvolver padrões motores e de movimento adequados e perfeitos;
3. Criar estabilidade articular e do corpo inteiro (mobilidade em algumas articulações, tais como a anca, e estabilidade na região lombar por exemplo);
4. Aumentar o endurance (entenda-se que este trabalho pode ser realizado com várias contrações de 10 segundos e não necessariamente com 2 minutos de prancha por exemplo);
5. Construir e desenvolver a força muscular;
6. Desenvolver velocidade, potência e agilidade





Figura 2- Exercício de prancha lateral em decúbito lateral.



Figura 3- Exercício birddog em posição quadrúpede.



Figura 4- Exercício de curl up modificado.

### **3.5. A Diabetes Mellitus (DM)**

A DM é um grupo de doenças metabólicas que podem prejudicar a produção de insulina pelo pâncreas, ou a ação da mesma sobre os recetores de glicose, resultando numa hiperglicemia na corrente sanguínea (Barata & Lisboa, 1997). Há diversos tipos de diabetes, sendo as mais comuns a diabetes tipo 1, frequente em idades jovens e dependente de insulina e a diabetes tipo 2 mais presente entre os adultos e idosos e não dependente de insulina (SBD, 2015). A Diabetes Mellitus do tipo 2 (DM2) corresponde de 90% a 95% de todos os casos de diabetes. Este tipo de diabetes caracteriza-se pela ineficiência da insulina em fazer o carregamento da glicose para dentro das células, fazendo com que a glicose se acumule no sangue (ACSM, 2014). A diabetes é uma epidemia em crescente expansão na maioria dos países, responsável por elevados custos económicos e estima-se que globalmente 387 milhões de pessoas tenham esta enfermidade e que em 2035 o seu número ascenda até aos 471 milhões (SBD, 2015). A diabetes conduz a sérias comorbidades, incluindo o risco de doença arterial coronária de 2 a 4 vezes e pode reduzir a expectativa de vida até nove anos se desenvolvida em idades jovens (Barnes, 2004).

Yates e Scott (2016), referem que os principais fatores responsáveis pelo aparecimento desta doença são o estilo de vida e cuidados com a saúde tais como o sedentarismo, um padrão alimentar desequilibrado, a obesidade, a suscetibilidade genética e ainda o stress.

Num estudo longitudinal com 84.941 enfermeiras a serem seguidas durante 16 anos, o controlo de fatores de risco modificáveis, como dieta habitual, AF, tabagismo e excesso de peso, associou-se a uma redução de 91% na incidência de DM e de 88% nos casos com histórico familiar (Hu et al., 2001). A prática regular de AF formal e informal é, por isso, uma medida aconselhada aos indivíduos com diabetes tipo 1 e tipo 2, sendo que estes últimos beneficiam mais desta excelente terapia com uma melhor utilização da glicose para dentro das células musculares enquanto no primeiro grupo prende-se mais com a saúde e a aptidão cardiovascular (Mazo et al., 2009).

No que se refere ao EF este deve ser realizado com intensidade moderada a alta em torno de 75 a 150 minutos semanais (quanto mais intensos forem os treinos menos minutos semanais serão necessários), sendo os intervalos entre as sessões de treino de e não mais que 2 dias preferencialmente, pois uma sessão de EF vigoroso gera um aumento na sensibilidade à insulina entre 24 a 72 horas pós-treino (quanto mais vigoroso o exercício maior esse efeito) e isso facilita a entrada de glicose nas células. Além disso, exercícios que envolvem grandes massas musculares e contrações musculares vigorosas têm o poder de acionar uma via não dependente de insulina na captação de glicose pelas células através da proteína transportadora GLUT-4 (SBD, 2015).

O treino concorrente (TC) consiste na combinação do treino aeróbio e de força, visando, principalmente, adaptações neuromusculares e cardiovasculares/metabólicas (Pinto & Cadore, 2015). O treino concorrente parece ser a forma de exercício mais indicada no tratamento e controle da DM2. Porém, este exercício aeróbico deve ser de intensidade moderada a alta intensidade sempre que possível, sendo a opção do treino intervalado uma ótima escolha para ser combinado com a musculação (Schwingshackl et al., 2014).

### **3.6. As Depressões e a Ansiedade**

A palavra depressão tem origem no latim “deprimere”, de (baixar) e “premere” (pressionar), que no sentido literal significa abaixamento do nível causado por peso e pressão. A Organização Mundial de Saúde define-a como um conjunto de sintomas e comportamentos para facilitar o seu diagnóstico, entre eles contam-se o humor deprimido, reduzido apetite, falta de interesse ou prazer por atividades, fatigabilidade ou cansaço excessivo, baixa autoestima ou sentimentos de culpa, concentração diminuída, ideias ou atos de autoagressão e alterações de sono (WHO, 2001).

Outra definição apresentada por Neto (2010), diz-nos que a depressão é chamada de doença do séc. XXI, abundando especialmente nos países desenvolvidos e traduz-se por um estado em que os sintomas de humor, as emoções, o desespero e a baixa auto estima, interferem negativamente na capacidade de realizar de uma forma eficaz as tarefas do dia a dia.

As doenças mentais são a quarta causa de incapacidade a nível mundial, prevendo-se que em 2020 sejam a segunda causa principal nos países desenvolvidos, sendo a ansiedade e a depressão as mais prevalentes (Daley, 2014; WHO, 2001). Em Portugal as depressões afectam cerca de 20% da população e a nível mundial as estimativas são que mais de 340 milhões de pessoas sofram desta perturbação neuropsicológica (WHO, 2001).

Existem evidências que demonstram uma maior prevalência desta doença entre os indivíduos mais velhos em relação ao mais jovens e que os desvios comportamentais podem começar a surgir desde a terceira e quarta década de vida, havendo também maior propensão para o seu aparecimento nas mulheres em relação aos homens (Lopes & Oliveira, 2003). Os estados deprimidos nesta faixa etária surgem muitas vezes associados à idade da reforma, à solidão, isolamento para além da morte do cônjuge, parentes, perda de amigos, problemas financeiros e diminuição da saúde que vêm agravar a sintomatologia e as condições emocionais dos idosos (Okuma, 1997). No caso concreto da

depressão, esta afeta de forma significativa a qualidade de vida do idoso, sendo por isso considerada como fator de risco para processos demenciais, deterioração cognitiva, início de doença cardiovascular para além de ser um forte indicador de mortalidade (Dias et al., 2014; Yoshida et al., 2015).

Yoshida et al. (2015) reportam que os hábitos de vida também podem propiciar o despertar desta patologia. A qualidade da alimentação, o consumo de tabaco e de chá foram associados a sintomas depressivos. A prevenção dos sintomas relacionados a estados doentes em idosos é por isso uma questão de saúde pública. O tratamento da depressão no idoso segue o mesmo protocolo que em jovens, embora com outros cuidados devido à idade biológica mais avançada. A psicoterapia e os antidepressivos são estratégias eficazes, amplamente utilizadas, porém esta última contém alguns efeitos colaterais como a incompatibilidade com outros medicamentos, em casos de patologias associadas, o que é comum nos idosos (Daley, 2014; Lopes & Oliveira, 2003).

Vários investigadores defendem unanimemente a prescrição de EF como método alternativo, não invasivo, sem efeitos colaterais e indutor de bem-estar para alívio desta luta que acomete as pessoas deprimidas (American Psychiatric Association [APA], 2013; Daley, 2014; Paterson & Murias, 2014; Yoshida et al., 2015). Está comprovado que indivíduos fisicamente ativos têm menores incidências de problemas mentais como a depressão e sintomas de ansiedade quando comparadas com pessoas inativas, sendo que aqueles que não atingiram tais recomendações de EF aumentaram o risco de contrair problemas de saúde mental (Ellis & Meek, 2016). O EF para além de preencher o vazio social dos idosos, integrando-os no espaço social e num grupo de pessoas, auxilia na aquisição de uma visão mais positiva acerca deles mesmos, aumentando a autoestima, o autoconceito e o sentimento de autoeficácia derivado da sua competência motora e de terem controlo sobre si mesmos e sobre o que fazem (Ellis & Meek, 2016; Probst & Carraro, 2014).

A prescrição de EF para pessoas com esta patologia é a mesma que para aqueles que não a possuem em termos de intensidade e volume apesar de ter de haver uma abordagem mais cuidada pelo profissional de educação física (Ellis & Meek, 2016). A literatura atual aponta o exercício aeróbio de média intensidade

como estratégia eficaz nos casos de transtornos mentais (Lopes & Oliveira, 2003; Neto, 2010). Num estudo de intervenção com exercícios aeróbicos durante dez dias dirigida a pacientes internados e não internados com diagnóstico de elevado grau de transtorno depressivo ficou demonstrada a associação deste tipo de exercício com a diminuição da depressão nestes pacientes (Dimeo et al. 2001 cit. por Ellis & Meek, 2016). Contudo, os exercícios de musculação em conjunto com as atividades aeróbicas parecem ser as mais eficazes (Daley, 2014). Os benefícios psicológicos do EF são imediatos logo após o exercício (Paterson & Murias, 2014; Probst & Carraro, 2014) e podem perdurar até mais de 48 horas (Ellis & Meek, 2016). Segundo Neto (2010, p. 59), “É claro que não será fácil a uma pessoa deprimida, motivar-se para a prática de EF, querendo é mesmo ficar sossegada no seu “cantinho”. Mas não se deve esquecer que a ação é que cria a motivação. Por isso nada melhor do que juntar-se a um amigo e enquanto coloca a conversa em dia, entregar-se ao prazer de se exercitar!...”.

No que se refere à ansiedade, a prática regular de EF tem sido associada ao melhor controlo dos níveis de ansiedade, tanto em pacientes sem diagnóstico clínico de ansiedade mas que referem vários desses sintomas, como em doentes já com altos níveis de ansiedade instalados (Daley, 2014). Um estudo publicado em 2014 no *Frontiers in Psychology* (Strickland & Smith, 2014) fez uma revisão de diversas publicações relacionadas à prática de Musculação e os níveis de ansiedade. Este estudo descobriu, por exemplo, que uma única sessão de musculação já é capaz de reduzir os níveis de ansiedade. Também revelou que a musculação continua a reduzir/controlar os níveis de ansiedade a longo prazo (Strickland & Smith, 2014). Quanto aos parâmetros de carga no treino de musculação, parecem ter melhores resultados treino de intensidade moderada/baixa (<70% de 1RM), isso seria, aproximadamente, realizar de 10 a 12 repetições por série. Além disso, os treinos que tiveram os melhores resultados foram os de curta a média duração (entre 20 e 40 minutos por sessão) (Strickland & Smith, 2014).

### **3.7. O Alzheimer**

A doença de Alzheimer (DA) é o subtipo de demência mais comum (responsável por cerca de 50-70% de todos os casos de demência), afetando cerca de 35 milhões de pessoas em todo o mundo. Estima-se que em 2050 este valor quadruplique (American Psychiatric Association, 2013). A “demência do tipo Alzheimer” é uma doença neurodegenerativa progressiva, com início na região temporoparietal e que se expande para outras áreas cerebrais de forma insidiosa (Gobbi et al., 2012). A DA caracteriza-se por uma sucessiva deterioração das funções cognitivas como a memória, o raciocínio, a resolução de problemas, o pensamento lógico e distúrbios comportamentais. É igualmente caracterizada pela incapacidade de realizar tarefas diárias ou realizar atividades instrumentais (Martinez, 2014).

Segundo Real e Massano (2014), o principal fator de risco para o despoletar desta doença é a idade avançada, com a incidência a duplicar a cada 5 anos após os 65 anos de idade. Depois dos 85 anos, a prevalência de DA ronda os 30%. Tal como afirmam Real e Massano (2014, p. 484), “a história familiar é o segundo mais importante fator de risco para o desenvolvimento da doença. A existência de história familiar positiva em familiares de primeiro grau duplica o risco de um indivíduo vir a desenvolver DA ao longo da vida. Este efeito deve-se à presença de fatores de suscetibilidade genética que modificam o desenvolvimento de DA, sendo o fator mais bem estudado o gene da apolipoproteína E (APOE)”. O período de vida de uma pessoa após a instalação desta demência dura, em média, de 8 a 12 anos, podendo, em alguns casos, viver mais tempo, isto é, entre 2 e acima dos 20 anos. O aparecimento desta doença em idades precoces, antes dos 60 anos, acompanhado de sintomas psicóticos, alterações motoras e fatores genéticos determinam uma maior rapidez na deterioração do paciente (Gauthier et al., 2006 cit. por Gobbi et al., 2012). Estudos epidemiológicos têm mostrado que não só da componente genética esta doença tem origem, mas também os fatores ambientais podem propiciar o seu aparecimento (American Psychiatric Association, 2013; Martinez,

2014; Reitz & Mayeux, 2014) Assim, e segundo Reitz e Mayeux (2014), a obesidade, a doença cerebrovascular, hipertensão arterial, dislipidemia e a intolerância à glicose na idade adulta podem proporcionar o seu surgimento. Outros fatores implicados, tais como, o traumatismo cranioencefálico, o stress, a depressão e o isolamento social, os marcadores inflamatórios, o stress oxidativo, o baixo nível educacional, o fumo do cigarro e a dieta rica em gorduras saturadas poderão também ter influência na sua génese (Martinez, 2014).

O EF, para além de obter uma forte adesão pelo seu impacto nível da estética corporal (Garcia, 2015), também surge associado em estudos atuais ao aumento da força muscular com a criação e preservação dos neurónios no cérebro (Tsai et al., 2015). Estes pesquisadores avaliaram os níveis de BDNF (Brain-derived neurotrophic fator ou Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro), que é uma proteína encontrada no cérebro que tem ação na sobrevivência dos neurónios e também na neurogénese (formação de novos neurónios) e verificaram, após 12 semanas de um programa de EF, a sua correlação com a força muscular. Os resultados demonstraram haver uma correlação positiva entre a concentração sérica de BDNF e o aumento da força muscular. Assim, a força aumentada pode ter um efeito protetor nos neurónios bem como ser um fator adjuvante na neurogénese. Assim, o aumento da força muscular pode ter influência positiva na cognição, memória e até mesmo em doenças que atingem o cérebro humano como neste caso específico da “demência do tipo Alzheimer” (Tsai et al., 2015).



### **3.8. A Esclerose Múltipla**

A esclerose múltipla é uma doença crónica, progressiva que afeta principalmente as mulheres a partir do final da adolescência (Neto, 2010). Esta doença ataca o sistema nervoso central, mais especificamente a substância branca do cérebro, cerebelo, medula espinhal e, conseqüentemente, os neurónios. Esta doença degenerativa provoca a destruição da bainha de mielina (desmielinização) dos neurónios, ou seja, impede que estes transmitam os impulsos nervosos enviados pelo cérebro para o resto do corpo e a consequência disso são problemas de visão/ cegueira, linguagem, cognição diminuída, alteração do processo de memória, fadiga, carência de força, controlo do movimento, desequilíbrio, locomoção, entre outros (Compston & Coles, 2008).

Hoje em dia, sabe-se, que apesar desta doença não ter cura, que através da aplicação dum programa regular de EF e de AF, os sintomas desta doença talvez não avancem tão rapidamente (Neto, 2010). Para comprovar isto, um grupo de investigadores dinamarqueses publicou um estudo em indivíduos com esclerose múltipla e a sua relação com prática de musculação (Dalgas et al., 2010). Neste artigo avaliou-se durante 12 semanas a fadiga, o humor e a qualidade de vida em 31 pacientes com esclerose múltipla sendo que apenas metade deles fez musculação. Os resultados demonstraram que quem fez musculação melhorou em todos os aspetos avaliados. Sendo assim, a musculação é uma atividade recomendada para pacientes com esclerose múltipla, pois atenua os sintomas da doença, melhora a qualidade de vida, a autoestima, a autoconfiança para além de acelerar o metabolismo e por conseguinte a atividade das células cerebrais, auxiliando na redução da depressão e instabilidade emocional nos portadores desta doença (Dalgas et al., 2010).

Outro estudo mais recente verificou que o treino de aptidão cardiorrespiratória em conjunto com o TF numa mesma sessão de EF é seguro e viável na reabilitação de pacientes com esclerose múltipla e pode proporcionar

efeitos positivos sobre a força muscular, condição física, capacidade funcional, no equilíbrio, menor fadiga nas tarefas do dia a dia e maior qualidade de vida (Nedeljković et al., 2014). Os autores recomendam que o TF combinado com o TA seja realizado 2 a 3 vezes por semana, inicialmente 1 série de 15 RM, podendo no futuro aumentar-se até às 3 séries. Após duas semanas de treino, a intensidade da carga poderá subir para as 12 RM e mediante a capacidade funcional do indivíduo, o volume de treino poderá igualmente alcançar as 4 séries por exercício (Nedeljković et al., 2014). No que concerne ao TA deve-se utilizar a frequência cardíaca de reserva (FCr), e a escala de Borg, como formas de monitorizar o treino. Para pacientes com capacidade funcional reduzida, deve-se iniciar o protocolo de treino com uma FCr de 30% e em pacientes já com maior aptidão poder-se-á optar por uma FCr a rondar os 45% (Nedeljković et al., 2014). Contudo, estudos mostram que trabalhar com uma FCr entre os 40-60%, após um aquecimento a 20% FCr é seguro e eficiente nesta população (Collett et al., 2011).

#### **4. Exercício Físico na Terceira Idade e os seus benefícios**

A atividade física (AF) e o exercício físico (EF) são dois conceitos referentes ao movimento humano, atualmente muito utilizados, mas com significados distintos e, não tendo uma clareza conceptual, por vezes podem ser confundidos. Desta forma, Caspersen (1989) define AF como qualquer movimento corporal voluntário produzido pelos músculos esqueléticos e que envolve e resulta num gasto energético acima dos níveis de repouso. A AF abrange os movimentos realizados em atividades domésticas, no trabalho, no tempo livre e lazer. Fazer jardinagem, arrumar a casa, aspirar, subir escadas, levar os filhos ou o cão a passear, deslocações a pé, brincar com os netos, lavar o carro, atividades de recreação, a dança, desporto, e até mesmo "piscar os olhos" constituem alguns exemplos de AF (Caspersen, 1989).

Existem várias formas técnicas de se avaliar a AF (Montoye et al., 1996). Para estes autores, a atividade física pode ser expressa em termos de quantidade de trabalho realizado (Watts), tempo ou período de atividade (horas e minutos), unidades de movimento (contagens) e do índice numérico derivado das respostas dadas a um questionário.

Já o exercício físico é uma subcategoria da AF e corresponde a um planeamento estruturado e repetitivo, tendo como principal objetivo melhorar ou manter um ou mais elementos da aptidão física (ApF) (Caspersen, 1989; Spirduso et al., 2005). No caso da população idosa esta aptidão deve estar mais relacionada com a saúde (ApFS), na promoção de uma vida longa, ativa e saudável, prevenindo várias doenças crónicas degenerativas (Paulo, 2015) e menos com a aptidão física relacionada com o rendimento, desempenho e capacidade desportiva (Mazo et al., 2009).

O Colégio Americano de Medicina Desportiva refere 5 componentes fundamentais da ApFS que são: aptidão cardiorrespiratória (endurance cardiorrespiratória), composição corporal, aptidão muscular, ou seja, o vigor muscular (força) e endurance muscular e a flexibilidade como quinto e último

componente essencial e necessário de ser aprimorado no que se refere à ApF (American College of Sports Medicine [ACSM], 2011a).

Vários trabalhos (Caspersen, 1989; Spirduso et al., 2005; Weineck, 1999; Zaleski et al., 2016) mostram a importância das componentes da ApFS a serem priorizadas no trabalho com idosos podendo-se destacar: a força muscular, a capacidade cardiorrespiratória (resistência aeróbia), composição corporal, o equilíbrio, a coordenação, o ritmo, a flexibilidade e o relaxamento ou descontração. Nos últimos 50 anos, tem-se dado um ênfase considerável à apreciação do EF como medicina preventiva de baixo custo e como um tratamento secundário a uma vasta multiplicidade de doenças transmissíveis e não transmissíveis com base em estudos epidemiológicos e relatórios de intervenção. As evidências são tão explícitas que nos dizem que a inatividade física é um problema dramático para a saúde pública igualmente tão danoso como facto de se ser obeso ou o ato de se fumar cigarros (Scott, 2016). Assim, o EF é hoje entendido como um meio não farmacológico determinante na prevenção de alguns fenómenos associados ao processo de envelhecimento evitando algumas manifestações de disfunções hipocinéticas como as doenças do foro cardíaco, metabólico, respiratório, neuromuscular e também alterações do sistema neurológico (Carvalho & Mota, 2012).

A capacidade física preservada nos idosos acarreta consigo enormes benefícios no sentido de não apenas retardar como inverter o envelhecimento genético, de otimizar o bem estar psicológico e cognitivo, o sentimento de pertença à comunidade e de reduzir a incapacitação física e, consequentemente, a sua associação a diversas patologias crónicas promovendo assim uma maior longevidade e qualidade de vida nestes indivíduos (ACSM, 2014; Melov et al., 2007; Tucker, 2017; Warburton et al., 2016). Warburton et al. (2016) verificaram que os adultos com níveis de condicionamento físico adequados para a sua condição clínica, tinham uma redução significativa de 25 a 30% do risco de morte prematura e de evitavam o surgimento de mais de 25 doenças crónicas relacionadas com o sedentarismo. A Organização Mundial de Saúde estima que inatividade física seja a quarta

causa de morte no mundo contabilizando mais de 3,2 milhões de morte por ano (WHO, 2010). Desta forma, todos aqueles que praticam EF e têm um estilo de vida ativo, mesmo aqueles com enfermidades crônicas, têm logo à partida benefícios garantidos desde que tenham consciência disso. Evidências científicas mostram uma clara relação entre o aumento da AF e a diminuição do risco de morte prematura devido a doenças, sendo que os maiores ganhos em termos de saúde se verificaram em indivíduos inativos que se tornaram ativos em comparação com aqueles que já eram fisicamente ativos (Matsudo, 1997). Sendo que o aumento da capacidade aeróbia por um período de cinco anos em pessoas sedentárias que se tornaram ativas reduziu o risco precoce de morte em aproximadamente 50% relativamente aqueles que permaneceram inativos. É de salientar que este efeito profilático do EF só se manteve intacto enquanto os indivíduos se mantiveram ativos. As pesquisas demonstram-nos que à medida que os indivíduos se vão tornando mais velhos, menos ativos eles são, assim os adultos mais velhos e sedentários têm uma capacidade funcional inferior à dos adultos mais jovens e à dos idosos mais ativos (Mazo, 2008). Existem vários autores (ACSM, 2014; Warburton et al., 2016; Wyndow et al., 2016) que associam de uma forma positiva a prática de AF à manutenção e melhoria da saúde e da qualidade de vida dos idosos. No sentido em que AF e o EF são fundamentais para retardar e/ou abrandar o processo de envelhecimento, diminuindo os fatores de risco e problemas de saúde relacionados à perda da independência, permitindo-os assim manter um certo nível de autonomia funcional e energia para a realização das suas tarefas diárias, verificadas mesmo nos idosos em idades mais avançadas (Ndadza et al., 2015). Embora uma pessoa possa ter 65 anos, isso não significa que o seu corpo tenha 65 anos num sentido biológico. Vejamos, por exemplo, indivíduos que parecem muito mais jovens do que a sua verdadeira idade. Estes indivíduos são provavelmente fisicamente muito ativos. Um estudo recente publicado na Medical Journal Preventive Medicine comprova isso mesmo. Segundo Tucker (2017), adultos praticantes de altos níveis de EF têm telómeros mais compridos, do que indivíduos sedentários, o que se vai repercutir numa desaceleração do envelhecimento biológico (celular) até nove anos comparativamente com

indivíduos que vivem estilos de vida ociosa. O mesmo autor afirma também que aqueles que se envolvem em altos níveis de atividade física tendem a obter sete anos de vantagem sobre aqueles que se envolvem num nível moderado de atividade física. Neste estudo, os homens tinham de atingir  $\geq 1887$  equivalentes metabólicos (METs) por semana e as mulheres  $\geq 1375$  METs para beneficiarem de cromossomas com telómeros mais longos e com isso conseguirem uma maior longevidade celular (Tucker, 2017).

Em síntese, de acordo com Farinatti (2012b), Mazo (2008) e Mazo et al. (2009) podemos constatar vários benefícios provenientes do EF regular durante o processo de envelhecimento:

- Menor risco de doenças respiratórias, metabólicas, cardiovasculares e redução da pressão arterial após uma sessão isolada de exercício, após um programa de EF regular ou como mera consequência do aumento da AF habitual.
- Melhor controlo da obesidade, capacidade funcional em função da diminuição do peso, composição sanguínea e na absorção de nutrientes;
- Melhor conceito de autoimagem, autoeficácia, bem como preservação da autoestima e independência;
- Aumento da amplitude de movimentos, equilíbrio dinâmico e estático e com eventual redução do risco de quedas e consequentemente de fraturas;
- Redução do risco de doenças articulares degenerativas, de patologias na coluna e manutenção da autonomia funcional e independência na vida diária;
- Manutenção da aptidão psicossocial e menor risco de demência, assim como uma melhor função imunológica e padrão de sono;
- Aumento e/ou manutenção da massa óssea, prevenção da osteoporose e sarcopenia;
- Manutenção da força, massa muscular, aptidão cardiorrespiratória, maior tolerância à fadiga e menor sensação subjetiva de esforço nas atividades do dia-a-dia;

- Manutenção da função neuromuscular, tempo de reação e habilidades motoras, bem como o aprimoramento das estruturas e funções cerebrais.

Os programas de AF destinados a idosos devem ainda contemplar as seguintes recomendações (Norman, 2010; Singh, 2002):

- Evitar movimentos bruscos e velozes;
- Os exercícios devem ser de intensidade baixa a moderada;
- O idoso nunca pode ser levado até à exaustão durante o EF;
- A solicitação do sistema energético anaeróbio é contra indicada, predominando o trabalho que solicita as vias aeróbias;
- Os exercícios isométricos não são recomendados devido as suas implicações sobre a elevação da pressão arterial;
- Dar preferência ao trabalho dos grandes grupos musculares e não apenas aos pequenos grupos;
- Evitar exercícios que solicitem movimentos repentinos ao nível da cervical;
- O uso de medicamentos por parte dos idosos deve ser acautelado e levado em conta;
- A componente lúdica ( e.g., jogos, canções e danças tradicionais) podem integrar a sessão de treino para promover uma atmosfera de alegria e de convívio.

## **5. O Trabalho Multicomponente em idosos: Impacto e recomendações para o treino**

O treino multicomponente ou multimodal (TM) é definido como uma tipologia de treino que engloba de forma equilibrada e através de exercícios o trabalho aeróbio, o fortalecimento muscular, a coordenação, o equilíbrio e a flexibilidade (Carvalho et al., 2009). Esta metodologia tem sido recomendada na literatura para fazer parte de um programa de EF para a terceira idade (Chodzko-Zajko et al., 2009; Garber et al., 2011), mostrando-se eficiente a sua implementação em idosos com doenças crónicas, aptidão física reduzida e com baixos níveis de atividade física (Cress et al., 2005). Segundo o ACSM (2009b), os princípios de treino que norteiam a prescrição de EF para idosos são os mesmos aplicados nos adultos de todas as idades. Contudo, existe uma enorme heterogeneidade na forma como a população idosa responde a determinado estímulo de treino, em função do seu nível inicial de ApF e do seu estado clínico de saúde. Por exemplo uma marcha lenta para alguns pode ser considerada uma AF moderada, ao passo que para outros uma mesma intensidade pode ser uma marcha rápida (Nelson et al., 2007). As vantagens potenciais do TM no idoso dependem da relação entre volume, intensidade e frequência com que o treino é aplicado (Chodzko-Zajko et al., 2009). Isto significa que é necessário manipular estas variáveis para se obter uma dose-resposta do organismo, indo de encontro às adaptações pretendidas, mas sem sobrecarregar em demasia o seu sistema cardiovascular e o sistema locomotor passivo (Chodzko-Zajko et al., 2009). As especificações sobre a dose-resposta recomendadas para melhorar as diversas capacidades motoras e funcionais dos idosos serão apresentadas nos tópicos a seguir.

Baker et al. (2007) reportam que o TM comporta benefícios na capacidade funcional, reproduzindo movimentos fundamentais do dia a dia desta população, reduzindo assim o risco de quedas e aumentando a qualidade de vida em idosos com uma média de idades compreendidas entre os 67 e os 84 anos. Justine et al. (2012), realizaram uma intervenção de exercício multimodal de 12



semanas em idosos institucionalizados e o que verificaram foram melhorias significativas em todos os parâmetros que se propuseram avaliar, destacando a resistência cardiorrespiratória que melhorou 47,8%, a força muscular dos MI em 46.19% e o equilíbrio 49.58%. Os autores advogam com isso que o TM é particularmente eficaz e acrescentou ganhos expressivos em idosos que residem em instituições. Não obstante, todos os benefícios deste protocolo de treino, a taxa de adesão para os programas de TM continua a ser pobre. A literatura sugere que para um idoso se comprometer a frequentar estas aulas de forma assídua, seis meses é o prazo mínimo recomendado para que este comportamento se torne um hábito (Stiggelbout et al. 2006). Para reforçar a sua permanência e a adesão nestes programas o professor deve procurar ter contacto directo com os idosos, seja pessoalmente durante as aulas, seja via telefone e falar igualmente com os familiares próximos afim de os pôr a par das melhorias alcançadas pelos idosos. Desta forma, os mesmos serão alvo de reforços verbais positivos que vão aumentar a sua motivação para a prática de EF (Hawley-Hague et al., 2016). Deve-se utilizar o termo movimento e não exercício, na consecução das várias tarefas, de forma que os idosos ao completarem os diversos padrões motores tenham uma percepção comportamental e de autoeficácia positiva acerca de si mesmos (Hawley-Hague et al., 2016). Também é importante mostrar compaixão, caso o idoso apresente dificuldade na sessão de EF, para que este se sinta parte integrante do grupo, delineando metas (formais ou informais) realistas e individualizadas, constituindo assim uma motivação extra para cada um dos nossos alunos (Hawley-Hague et al., 2016). Para além disto deve-se oferecer algumas aulas gratuitas aos idosos com o intuito dos mesmos experimentarem e terem contacto social com a turma (Hawley-Hague et al., 2016). Os conteúdos programáticos do TM devem ser agradáveis, de fácil compreensão e simples de execução, zelando pela segurança dos participantes, sendo o mais adaptados e individualizados possível às necessidades, objetivos, condição física inicial e estado de saúde dos participantes (Carvalho, 2012). Esta autora faz também menção às diversas progressões e etapas pedagógicas que se devem fazer respeitar na sua prescrição. Estes dados são também apoiados por Cress et al. (2006) que

advogam ainda que boas práticas para um programa de EF ter uma boa adesão por parte dos gerentes, tem de ser promotor de um elevado contacto e convívio social, sentirem-se autorrealizados, obterem um reforço psicológico positivo aquando da correta execução dos exercícios, serem seguros e de complexidade crescente, iniciando a uma baixa intensidade e progredindo gradualmente para intensidade moderada. Suzuki et al. (2013) inclusive aplicaram um programa multicomponente em idosos com leve disfunção cognitiva e amnésia, realizado 2 vezes por semana durante 6 meses. Os resultados apontaram que a intervenção do TM foi benéfica para melhorar a memória lógica, a função cognitiva geral e reduzindo a atrofia cortical cerebral dos idosos. Num estudo concretizado por Martínez-Zaragoza et al. (2016) foi aplicado um programa multicomponente em mulheres adultas com idades entre 23 e os 50 anos, obesas e com atrasos intelectuais, no decorrer de 6 meses tendo sido verificado uma redução significativa do peso corporal, da pressão arterial diastólica e ainda que em menor grau uma redução na FC de repouso. Os investigadores concluíram que o TM foi eficaz na redução do peso corporal, aumento da aptidão cardiorrespiratória, melhorando a saúde das participantes, tornando-se viável e segura a sua implementação em pessoas obesas e com desordens mentais. Rocha et al. (2016) averiguaram a influência de um programa de treino multicomponente nos perfis de estados de humor de idosos. Verificou-se a existência de diferenças significativas entre os idosos que praticam atividade física regular comparativamente aos que não praticam. Os praticantes de AF regular apresentam valores mais baixos de depressão, tensão, fadiga, raiva e confusão do que aqueles que não praticaram. Desta forma, pode-se concluir que o treino multicomponente influenciou positivamente o estado de humor dos indivíduos idosos que participaram neste programa. Numa revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados feita recentemente sobre o papel do exercício físico sobre a função cognitiva em idosos saudáveis, foram comparados os efeitos do treino isolado, nomeadamente no TA e o TF com o TM. Dos 21 ensaios controlados e randomizados analisados parece que o TM foi aquele que produziu os efeitos mais positivos sobre a função cognitiva em idosos saudáveis, com mais de 65 anos de idade e sem comprometimento cognitivo

conhecido (Sáez de Asteasu et al., 2017). Marques et al. (2009) reforçam igualmente o impacto do TM comparado com o TF, em idosas com idades compreendidas entre os 60 e os 77, nas alterações dos perfis lipídicos e plasmáticos de colesterol. Os dados deste estudo sugerem que 8 meses de TM podem ser mais eficazes do que TF para induzir mudanças favoráveis nas lipoproteínas plasmáticas e nos perfis lipídicos. Para Leitão et al. (2015), o TM deve ser continuamente realizado ao longo do tempo, visto que as suas adaptações são rapidamente perdidas em períodos de destreino. Segundo estes mesmos autores a flexibilidade e a força muscular são as capacidades mais afetadas positiva e negativamente pelos períodos de treino e destreino respetivamente (Leitão et al., 2015). Melhorias nas capacidades e aptidão física e funcional são cruciais para homens e mulheres idosos manterem as suas atividades diárias, saúde e qualidade de vida, podendo tudo isto ser obtido através da prática sistemática do exercício físico (Garber et al., 2011).

Em suma, o TM parece ser apropriado como modalidade de EF para a terceira idade, contudo é necessário ter em conta que maiores volumes e intensidades podem conduzir a maiores benefícios, embora também possam conduzir a maiores riscos de eventos cardiovasculares e lesões musculoesqueléticas (Chodzko-Zajko et al., 2009; Nelson et al., 2007). Posto isto, os benefícios da prática continuada de EF são largamente superiores aos seus riscos e malefícios (Kenny et al., 2015).

### **5.1. O Trabalho de Força em idosos: impacto e recomendações para o treino**

*“O músculo esquelético é o tecido mais abundante no corpo e também um dos mais adaptáveis. Por exemplo: O treino intenso com pesos pode dobrar ou triplicar o tamanho do músculo, enquanto que a falta de uso, como a que ocorre no espaço, pode reduzi-lo em 20% no período de duas semanas” (Armstrong, 1990).*

No decorrer do processo de envelhecimento, este associa-se à perda das capacidades físicas e intelectuais do ser humano. As capacidades físicas tendem a diminuir assim como a sua autonomia e independência. Estas trazem repercussões negativas para a qualidade e extensão de vida no indivíduo.

Uma das capacidades que sucumbe com o passar do tempo é a perda, natural, de força muscular e consequentemente de massa muscular. Estes fenómenos geriátricos de perda de função muscular e de massa muscular denominam-se respetivamente, de dinapenia e de sarcopenia (ACSM, 2014). É importante que sejam implementadas estratégias para preservar e aumentar a massa muscular em idosos, que passam pela elaboração de programas de TF, tendo como principal objetivo diminuir a sarcopenia e a fraqueza muscular decorrente do processo de envelhecimento (Tavares, 2003).

A força é um termo muito utilizado no vocabulário relacionado com AF, EF e desporto e em inúmeros e diversificados contextos. Badillo e Ayestarán (1997) definem-na como a capacidade do músculo de produzir tensão ao ativar-se ou, como se entende habitualmente, ao contrair-se. Outra definição de Llano et al. (2004, p. 57), diz-nos que a força, é “definida como capacidade de exercer uma oposição contra uma resistência, é uma capacidade física fundamental para a manutenção de uma ótima função motriz e, consequentemente, para uma boa qualidade de vida”. Segundo Carl (1976), a força muscular é a capacidade do ser humano, com base em processos metabólicos e de inervação, vencer ou opor-se a uma resistência através da sua estrutura muscular. A estrutura muscular pode desenvolver força

sem encurtamento e alongamento (comportamento estático – ação isométrica); com encurtamento (comportamento dinâmico – ação concêntrica); ou então de alongamento (comportamento dinâmico de cedência – ação excêntrica).

No âmbito ultra-estrutural, a força está relacionada com o número de pontes cruzadas de miosina que podem interagir com os elementos de actina (Bompa et al., 2004).

A capacidade dos músculos produzirem a sua força máxima é alcançada durante a fase adulta jovem, entre os 20 a 30 anos, e então ou mantem-se estável ou apresenta uma redução ligeira até cerca dos 50 anos (Spirduso et al., 2005). A partir daí começa a declinar com a idade a uma taxa de 12 a 15% por década, de tal forma que entre os 50 e os 80 anos a capacidade de força diminui entre 30 a 50% (Huntler et al., 2004). A perda de força relativa em cada indivíduo não é uniforme e varia conforme a região corporal, o tipo de ação muscular e a manifestação de força em causa (Lynch et al., 1999). A força dos músculos das pernas, nomeadamente das coxas e da bacia, diminui mais rapidamente do que a força dos músculos das extremidades superiores (Izquierdo et al., 1999). A força estática também parece ser menos afetada pelos efeitos do envelhecimento do que a força dinâmica, tal como a força excêntrica em comparação com força concêntrica (Lynch et al., 1999).

Apesar de a maior parte das pesquisas se centrarem no treino aeróbio e de “endurance” e nas suas repercussões na condição física dos idosos, um grande foco de pesquisas começa agora a debruçar-se mais especificamente nas vantagens que o treino de força pode ter na melhoria de uma série de aspetos relacionados com a saúde e com a capacidade funcional dos mesmos (Tavares, 2003).

De acordo com vários autores como Rikli e Jones (2001) e Spirduso et al. (2005), a força muscular é uma das capacidades com maior relevância no dia-a-dia do idoso, uma vez que esta é a principal responsável por estes realizarem as suas tarefas de forma autónoma, segura e independente. Assim, e segundo Mazo et al. (2009), a fraqueza e atrofia músculo-esquelética podem gerar sérios comprometimentos ao nível da independência funcional e da mobilidade em

idosos, podendo ocasionar diversas disfunções, hospitalizações e até mesmo mortes devido às quedas e a outras causas de eventos stressantes. Izquierdo (2014) refere que o treino de força não é só eficaz como meio de prevenção de quedas, como também ajuda a evitar lesões de maior gravidade quando estas ocorrem.

Warburton et al. (2016) retratam na literatura que o aumento da força muscular pode trazer melhorias significativas na saúde dos mais velhos mesmo na ausência do treino cardiovascular. De facto, a ausência desta qualidade física pode ser um fator preditor de aumento do peso corporal nos 20 anos seguintes (Gentil, 2014), de baixa qualidade de vida (Farinatti & Monteiro, 2012), de morte prematura (Warburton et al., 2016), do aumento do risco de quedas em idosos fragilizados (Carvalho & Mota, 2012) e de várias outras condições patológicas crónicas (Ehrman et al., 2013).

Segundo Farinatti (2012a), níveis moderados de força são por isso fundamentais para variadas tarefas do quotidiano e de lazer, assim como, transportar as compras do supermercado, subir escadas, usar transportes públicos, cozinhar, sentar e levantar de cadeiras, elevar vasos de plantas, entrar e sair do carro, etc. O treino de força é, de facto, um tipo de exercício seguro até mesmo para idosos frágeis, nonagenários, tanto homens como mulheres respondem bem fisiologicamente a este estímulo e parecem manter uma evolução clara neste tipo de exercício (Frontera, 1997). Este autor, conduziu estudos a longo prazo (até dois anos) que não mostraram um patamar claro nos ganhos de força. Por outras palavras, isto significa que, após vários meses de treino, os idosos continuaram a mostrar melhorias adaptativas do organismo, sendo que as adaptações funcionais no TF que mais se destacaram foram uma maior resistência durante a caminhada, tempo de equilíbrio maior, menor tempo para subir escadas e redução no risco de quedas incapacitantes (Frontera, 1997).

Num estudo recente de Marques et al. (2017) em que o objetivo foi comparar a magnitude da força dos músculos do joelho em resposta a 8 meses de treino progressivo de resistência muscular e treino aeróbio em mulheres idosas saudáveis e o seu impacto no equilíbrio estático e dinâmico, os resultados mostraram que ambos os tipos de treino melhoram o equilíbrio em mulheres

idosas, porém o TF também foi mais eficaz para melhorar a força das pernas. Além disso, os ganhos tanto na extensão do joelho como na força de flexão após TF parecem contribuir de forma importante para melhorias significativas no equilíbrio estático e dinâmico.

Para se ter uma noção da eficácia desta via não medicamentosa que é o exercício no que concerne à saúde Melov et al. (2007) realizaram um estudo com 25 pessoas idosas saudáveis (idade média de 68 anos), que já faziam algum tipo de exercício físico (caminhadas, jardinagem, tênis, golfe, ciclismo) três a quatro vezes por semana e 26 adultos jovens (idade média de 24 anos) relativamente inativos, alguns deles participantes em atividades recreativas.

Os autores selecionaram idosos relativamente ativos e adultos jovens relativamente sedentários (em relação a outros da mesma idade), de forma a estudar o efeito do envelhecimento em idosos saudáveis *per se* e não apenas o efeito da inatividade física. Os indivíduos realizaram exercícios de musculação com supervisão em dois dias não consecutivos da semana durante 6 meses. Foram realizados doze exercícios diferentes incluindo chest press, leg press, leg extension, leg flexion, shoulder press, lat pull-down, seated row, calf raises, crunches, back extensions, bicep curl e extensão de trícipite. Os sujeitos começaram inicialmente com uma série de 50% de 1 repetição máxima (1RM), e aumentaram gradualmente para três séries a 80% do seu 1RM durante o período de intervenção. Os sujeitos testaram o seu 1RM para todos os exercícios a cada duas semanas, e as cargas de treino foram sendo ajustadas de forma a manter 80% do seu 1RM. Todos os sujeitos deste estudo foram submetidos a uma biópsia muscular (incisão e extração de uma parte pequena de músculo) retirada do vasto lateral (músculo da coxa) antes e depois do estudo de

26

semanas.

Os autores do estudo identificaram 596 genes expressos de forma diferenciada entre os indivíduos jovens e idosos. Destes 596 genes, os investigadores identificaram 179 associados com a idade e exercício que mostraram uma reversão em seis meses de treino de resistência muscular. Isto significa, literalmente, que o treino de resistência muscular não serviu apenas para retardar, mas também para reverter o processo de envelhecimento ao nível

genético. As expressões genéticas dos indivíduos idosos mostraram características semelhantes às do grupo mais jovem. Os mesmos investigadores também observaram que a disfunção mitocondrial começou a reverter após seis meses de treino. No que diz respeito à força muscular, aconteceu aquilo que se esperava, ou seja, quem realizou treino da força ficou mais forte. A força isométrica das pessoas idosas era inicialmente de 59% menor do que a dos adultos jovens mas depois de seis meses de treino, a força as pessoas idosas melhorou e ficaram apenas 38% abaixo da do grupo dos adultos jovens (Melov et al., 2007).

O treino da força muscular é muito mais do que promover apenas a melhoria ao nível da estética, levando à diminuição do risco de doenças cardiovasculares (hipertensão arterial, infarto agudo do miocárdio, acidente vascular cerebral), doenças metabólicas (diabetes, obesidade, dislipidemia) e tendo um elevado impacto na diminuição da mortalidade (Volaklis et al., 2015; Warburton et al., 2016). De facto, o aumento da força e da massa muscular advindo do treino de musculação tem um enorme impacto na vida e saúde das pessoas independentemente da sua idade.

Volaklis et al. (2015) verificaram a associação da força muscular com o risco de mortalidade em indivíduos saudáveis e doentes.

Os resultados mostraram que o nível de força muscular foi associado com a diminuição da mortalidade por todas as causas, independentemente da idade, gordura corporal, tabagismo, consumo de álcool ou até mesmo os níveis de aptidão cardiorrespiratória. Além disso, foi verificado que o nível de força muscular diminuiu a mortalidade mesmo em indivíduos com doença cardiovascular, doença arterial periférica, cancro, insuficiência renal, doença pulmonar obstrutiva crónica, dislipidemia, síndrome metabólica e diabetes tipo 2.

Ortega et al. (2012) acompanharam mais de um milhão de adolescentes de 16 aos 19 anos por um período de 24 anos e verificaram que indivíduos com maiores níveis de força muscular tinham diminuição em 20-35% do risco de morte por doenças cardiovasculares, independentemente do IMC ou da pressão arterial.



Os pesquisadores também identificaram que indivíduos mais fortes tinham risco 20-30% menor de morte por suicídio e foram 15-65% menos propensos a ter qualquer diagnóstico de doença psiquiátrica, como esquizofrenia e transtornos de humor.

Para além de tudo isto, existem evidências de que o treino da força aplicado à população idosa induz ganhos de flexibilidade, à semelhança de programas combinados de treino de força e flexibilidade, quando os exercícios são praticados na máxima amplitude de movimento (Freitas, 2017; Freitas, 2010). Este efeito pode ser explicado pelo facto da população idosa ter baixos níveis de flexibilidade, maiores níveis de sedentarismo e de deservação dos tecidos musculares, conduzindo a um aumento do tecido conjuntivo e da sua rigidez articular passiva (Freitas, 2017). O treino da força, pelo facto de contrariar estas tendências naturais, favorece o desenvolvimento da flexibilidade em consonância com um aumento da taxa de produção de força numa maior amplitude de movimento (Freitas, 2010).

Efetivamente, o envelhecimento resulta da decrepitude a nível da genética embora esta seja fortemente influenciada pelos perfis de atividade física e de um estilo de vida ativo (Spirduso et al., 2005). O síndrome de desuso afeta os vários sistemas fisiológicos do corpo humano. Assim sendo, o treino de condicionamento físico devidamente estruturado e com sobrecargas específicas e progressivas ao longo do tempo poderá trazer melhorias para os sistemas músculo-esquelético, ósseo, imunológico, endócrino e cardiovascular (Zatsiorsky & Kraemer, 2006). Numa perspectiva mais prática, o grande desafio passa por manter adesão e manutenção dos idosos ao treino físico e a magnitudes de sobrecarga e de capacidades no decorrer do envelhecimento. Aliás, atletas seniores com mais de 60 anos na modalidade de powerlifting já demonstram níveis impressionantes de força. Em comparação com os adultos jovens nesta modalidade estes obtiveram valores de 164 kg no supino, 203 kg no agachamento e 282,5 kg no peso morto. Ao passo que os adultos jovens obtiveram 287,5 kg no supino, 423 kg no agachamento e 390 kg no peso morto (Zatsiorsky & Kraemer, 2006). Apesar de terem conseguido valores de carga externa inferiores ao do grupo dos jovens, isto demonstra-nos a enorme

treinabilidade, capacidade de superação e margem de progresso desta capacidade motora nos idosos. Estas evidências científicas comprovam-nos que os músculos tendem a responder sempre positivamente ao treino da força, aumentando a taxa de produção de força, a funcionalidade e a resiliência do organismo dos indivíduos independentemente da sua idade (Zatsiorsky & Kraemer, 2006). Para os idosos com níveis muito reduzidos de força muscular, o TF pode ser de importância vital, podendo mesmo anteceder o treino da resistência cardiorrespiratória, por via de preparar fisiologicamente o seu organismo para as exigências que o treino de resistência cardiorrespiratória e da própria locomoção acarretam (ACSM, 2014).

Outros efeitos adicionais, que podem ocorrer com o treino de força muscular em idosos, são os seguintes (Fleck & Kraemer, 1997; Keteyian, 2013):

- Aumento da área da fibra muscular e da massa muscular total;
- Melhoria da força, potência e endurance muscular (diminuição da fadiga dos músculos esqueléticos);
- Melhorias modestas, mas existentes na aptidão cardiorrespiratória e no  $VO_{2max}$ ;
- Diminuição da isquemia do miocárdio, induzida pelo exercício aeróbio, ou seja, aumento do limiar de angina. Isto resulta num menor esforço para realização das tarefas diárias assim como atividades de lazer e vocacionais;
- Diminuição na pressão arterial sistólica e diastólica em repouso e em cargas submáximas;
- Diminuição do duplo produto (pressão arterial sistólica x frequência cardíaca) em repouso e em cargas submáximas;
- Maior densidade e melhoria da integridade do tecido conjuntivo do músculo esquelético (manutenção dos tecidos metabolicamente ativos)
- Melhoria da tolerância a estressantes ortostáticos;
- Melhoria da densidade e conteúdo mineral ósseo;
- Melhoria da estabilidade postural, do equilíbrio estático e dinâmico, com programas que incluam o treino de equilíbrio, força, marcha e transferência de peso, de modo a reduzir o risco de quedas e, consequentemente, a incidência

de fraturas osteoporóticas;

- Aumento do metabolismo energético total, através do aumento do dispêndio energético, decorrente do aumento do metabolismo de repouso e do custo energético do treino da força;
- Melhoria da composição corporal, pela redução da percentagem de massa gorda (total e adiposidade abdominal);
- Diminuição da prevalência de muitas doenças crónicas relacionadas com a idade;
- Aumento da tolerância à glicose, pela melhoria da ação da insulina (aumento da sensibilidade à insulina);
- Aumento das reservas de glicogénio e recetores Glut-4 no músculo;
- Melhoria nos níveis dos lípidos séricos (aumentando os níveis do HDL e diminuindo os de LDL);

O ASCM (2014) recomenda que o treino de força para a população idosa, que por norma é mais descondicionada e suscetível a lesões músculo-tendinosas, seja realizado, entre 45 e 60 minutos, 2 a 3 dias por semana (com um intervalo de repouso mínimo de 48h entre sessões), inicialmente com resistência mínimas, equivalentes a baixa intensidade (40%-50% de 1RM), progredindo para uma intensidade moderada (60-70% de 1 RM). A frequência semanal de treino de 1 para 3 dias não parece ter grandes repercussões nos ganhos de força dos idosos, não obstante ter ficado demonstrado que 3 dias são mais eficazes do que 1 ou 2 dias de treino para incrementos da resistência muscular local (RML), coordenação, equilíbrio e resistência cardiorrespiratória em mulheres idosas (Nakamura et al., 2007). O aumento das cargas deve ser lento e de natureza progressiva e uma vez bem condicionados, será plausível utilizar intensidades de carga moderada a alta que poderão rondar 60% - 80% de 1RM para que maiores ganhos de força e de massa muscular sejam atingidos (Peterson et al., 2010). Nestes deverão ser seleccionados 8 a 10 exercícios que solicitem os principais grupos musculares (tórax, ombros, abdómen, costas, ancas, pernas e braços) e propor exercícios que englobem as principais articulações. As ações musculares concêntricas, excêntricas serão parte integrante do programa, privilegiando os

exercícios poliarticulares sobre os monoarticulares, os exercícios de alta intensidade sobre os exercícios de baixa intensidade e ainda a utilização de exercícios com contrações bilaterais e unilaterais (ACSM, 2009b). As contrações isométricas também poderão fazer parte do programa, nomeadamente para desenvolver a potência muscular em idosos. Contudo, a resposta hipertensora é mais elevada, pelo que a sua utilização terá de se revestir de cuidados muito particulares (Martins, 2006). As máquinas de musculação serão igualmente priorizadas em detrimento dos pesos livres numa fase inicial do treino, devido a serem um equipamento mais seguro, possibilitarem um maior controlo do movimento, estabilidade para a coluna, ou seja, adequadas para pessoas com limitações ou disfunções graves (ACSM, 2014). Contudo estas têm menor transferência para as tarefas do quotidiano e uma diminuta solicitação do equilíbrio e ajustamento postural, sendo por isso necessário incorporar à posteriori outro tipo de materiais tais como bandas elásticas, pesos livres, bolas suíças, superfícies instáveis, bolas medicinais, TRX que solicitem estas capacidades (ACSM, 2009b; Garganta et al., 2006).

Para o ACSM (2014), são três as manifestações de força prioritárias que devem constar na prescrição do trabalho de força muscular, isto é, força máxima, força rápida e força de resistência. Para o trabalho de força máxima é-nos sugerido executar com velocidade moderada pelo menos 1 série de 6-10 repetições (70-90% de 1 RM), 10-15 repetições para o treino da força rápida (20-50% de 1 RM) realizadas a velocidades de execução elevadas e 15-20 repetições executadas de forma lenta para a força de resistência (40-65% de 1 RM). A intensidade das cargas deve ser determinada pela medida padrão ouro da força muscular, ou seja, a 1 RM (ACSM, 2011a). Na maioria dos casos, não são recomendados testes máximos de 1 RM em idosos, sendo preferível optar por protocolos submáximos (ACSM, 2011b). Se não tiver sido determinada a 1 RM, deve ser utilizada uma carga de treino que corresponda a 12-14 na escala subjetiva de esforço de Borg (6-20), em que 12-14 corresponde a uma carga moderadamente intensa, ou se utilizar a escala reduzida (0-10), deve prescrever entre o 5 e 6 para intensidade moderada e o 7 e 8 para intenso (Day et al., 2004). A progressão das cargas deve ser individualizada e respeitando, quer os

diversos princípios específicos do treino da força (sobrecarga progressiva, individualização, especificidade e variabilidade), quer as necessidades e motivações do idoso (Tavares, 2003). O aumento da carga numa primeira instância ocorre pelo aumento do número de repetições e/ou séries e só posteriormente pelo aumento da resistência. Por exemplo, vamos supor que o aluno sénior realiza o exercício supino para 15 RM, quando este conseguir realizar 17 a 18 RM, deve-se aumentar a carga entre 2-10% e voltar às 15 RM (ACSM, 2009b). Os idosos devem ser encorajados e estimulados de forma gradual, a superarem os limites inferiores da prescrição, de forma a manterem ou melhorarem a sua aptidão física. Após uma interrupção do treino por mais que três semanas, estes devem recomeçar com resistências de 50% ou inferior à intensidade correspondente à última sessão de treino (ACSM, 2014). No período inicial de TF (primeiros 3 meses), deve-se prescrever um baixo volume de treino (1 série por exercício), devido ao menor stress articular, menor probabilidade de lesão e maior adesão ao programa de treino (ACSM, 2009a; Novaes, 2008). E, por outro lado, as respostas neuromusculares (força e hipertrofia) parecem ser semelhantes em volumes de treino baixo e alto quando os treinos decorrem por um período de 6 a 12 semanas, embora também tenha sido comprovado que em períodos superiores a 20 semanas de treino, maiores volumes de treino (3 séries por exercício) são mais proveitosos para ganhos de força adicionais (Radaelli et al., 2013). Em idosos, na generalidade dos casos, o intervalo de repouso entre cada série ou exercício deve ser de 1 a 3 minutos (ACSM, 2009b). Quando o objetivo é a força de resistência, a duração do intervalo deve ser entre 30 e 60 segundos (10-15 repetições), 1 a 2 minutos (15-20 repetições), força máxima duração do intervalo de repouso entre 1 e 2 minutos e na força rápida 2 a 3 minutos para exercícios nucleares e 1 a 2 para exercícios menos complexos (ACSM, 2009, 2014). O treino em circuito (treino aeróbio e resistência) é uma forma bastante popular e viável de incorporar o estímulo cardiovascular em conjunto com o TF (Pinto & Cadore, 2015). Estes são normalmente prescritos em conjunto de forma a suprimir as carências músculo-esqueléticas e cardiovasculares nos idosos. Contudo têm sido reportados via este método grande ganhos de força em comparação com

modestos benefícios cardiovasculares (Keteyian, 2013). Outros componentes de aptidão física podem ser complementados neste período inicial tais como exercícios de equilíbrio (ACSM, 2010).

Lloyd e Faigenbaum (2016) preconizam mais algumas recomendações para que o treino de força seja seguro em idosos e em populações com condições clínicas relevantes:

- Indivíduos com doenças crônicas devem realizar pré-requisitos para poderem participar em programas de exercício ( exames, atestados, provas de esforço...);
- Os idosos devem realizar um aquecimento de 5 a 10 minutos antes de iniciarem o TF que inclua exercícios aeróbicos e calistênicos;
- Os idosos devem realizar alongamentos estáticos antes e após ou em ambos os momentos da sessão de treino;
- Os idosos não devem utilizar cargas que excedam em demasia a capacidade do seu sistema musculoesquelético;
- Não apresentar exercícios de força muscular em períodos agudos de dor ou inflamação musculoesquelética;
- Os idosos devem manter um padrão respiratório normal enquanto realizam os exercícios e evitar realizar a manobra de valsalva. Desta forma, facilitam o retorno venoso e diminuem a possibilidade de respostas anormais do sistema cardiovascular;
- Utilizar os exercícios na amplitude articular máxima em cada repetição de maneira controlada e deliberada desde que esta não provoque dor ou desconforto e a menos que seja especificado que o façam de outra forma;
- Expirar durante a fase positiva do movimento e inspirar na fase negativa ou fase de recuperação;
- Assegurar o controlo do movimento em todas as fases de execução e não arquear as costas para compensar défices de força;
- Monitorizar a pressão arterial antes e depois de uma sessão de TF e periodicamente durante o treino;
- Avaliar regularmente os sinais e sintomas de intolerância ao exercício que

possam ocorrer durante o treino de força;  
- Incutir nos idosos o hábito de treinarem em grupos de 2 elementos;

## **5.2. O Trabalho de Flexibilidade em idosos: impacto e recomendações para o treino**

Para efeitos de definição terminológica, e para evitar dúvidas acerca dos conceitos, passo a definir a diferença entre os termos de alongamento e flexibilidade. Para Freitas (2010), o alongamento significa a capacidade dos tecidos (e.g., unidade musculotendinosa) para variarem o seu comprimento e acumularem tensão. Vale et al. (2003) definem-na como uma forma de trabalho que visa a manutenção dos níveis de flexibilidade obtidos por meio de movimentos de amplitude normal com o mínimo de restrição física possível. Por flexibilidade entende-se a capacidade das articulações corporais para manifestarem amplitude articular numa determinada ação corporal (Freitas, 2010).

Segundo Bouchard (1972), flexibilidade é a capacidade que permite a um segmento deslocar-se com a amplitude máxima ou que pressupõe a capacidade do músculo ou grupo muscular, tanto em encurtamento máximo como em alongamento máximo, permitir a exploração máxima da articulação. Outra definição do ACSM (2011a), diz-nos que a flexibilidade é a capacidade funcional de uma articulação se mover ao longo de toda a sua amplitude de movimento (ADM). Dentro deste contexto importa ainda referir que a flexibilidade não existe como uma característica geral mas sim é específica de uma determinada articulação ou grupo articular (Hubley & Kozey, 1991). Esta capacidade é um dos principais componentes chave da ApFS a serem implementados em programas de EF, tanto em jovens, atletas, adultos, grávidas como em idosos com uma idade mais elevada (ACSM, 2011a). De acordo com ACSM (2011b), níveis adequados desta valência resultam numa tensão muscular reduzida e

relaxamento aumentado, facilidade de movimento, coordenação melhorada decorrente da maior facilidade de movimento, amplitude de movimento aumentada, prevenção de lesões, aprimoramento e desenvolvimento da percepção corporal, circulação e permuta gasosa melhoradas, viscosidade muscular diminuída, o que faz com que as contrações sejam mais fáceis e mais regulares e menor dor associada a outro tipo de exercícios. Derivado de todos estes benefícios, podemos assumir que a flexibilidade é determinante tanto para a performance desportiva de certas modalidades desportivas (e.g. balé, ginástica, desportos de combate) quanto para a qualidade de vida das pessoas de meia idade, facilitando as AVD que estão altamente correlacionadas com a mobilidade articular (ACSM, 2011b, 2014). Esta capacidade motora está dependente da elasticidade muscular (54,1 %) e da sua associação à mobilidade articular (45,9 %) para a execução de quaisquer atividades físicas, dentro dos limites morfológicos e sem provocar lesões anátomo-patológicas (Araújo, 2005; Dantas et al., 2002). A amplitude máxima de movimento de uma dada articulação depende da estrutura e função do osso, da distensibilidade da cápsula articular, da saúde dos tecidos moles ao redor da articulação, das propriedades viscoelásticas dos tecidos ao redor da articulação, da viscosidade muscular e da resistência (tensão) de vários outros tecidos tais como tendões e ligamentos (ACSM, 2014). Outros fatores, também têm influência direta na flexibilidade como por exemplo, a idade, sexo, historial de AF, o limiar da dor suportada, a habilidade para gerar força muscular suficiente, para além de um prévio e adequado aquecimento músculo-articular (ACSM, 2011b; Correia & Silva, 2016; Vale et al., 2003). Segundo Jeffreys (2016) são quatro os métodos mais comuns para trabalhar a flexibilidade: o estática ou passivo, o balístico, o dinâmico ou ativo e a facilitação neuromuscular propriocetiva (FNP). A Flexibilidade ativa é produzida utilizando forças internas, isto é, representa a amplitude gestual obtida a nível de uma articulação sem ajuda e como resultado da contração muscular (Jeffreys, 2016). Um exemplo de flexibilidade ativa seria o exercício de sentar e alcançar, em que o idoso contrai os músculos abdominais e os flexores das ancas e flexiona o tronco para a frente para alongar os isquiotibiais e a zona lombar. Já a flexibilidade passiva representa a amplitude



máxima ao nível de uma articulação, obtida pela intervenção duma força externa como a gravidade, companheiro, máquina de tração, etc (Jeffreys, 2016). O alongamento estático é o método mais utilizado para melhorar a flexibilidade e pode ser realizado tanto ativa como passivamente (ACSM, 2011b). Por exemplo, para alongar ativamente os músculos esternocleidomastóideos, o idoso deve realizar uma flexão lateral do pescoço. Essa posição deve ser mantida com uma tensão aproximadamente de 10 a 30 segundos, executadas várias repetições e realizada 3 vezes por semana para incremento da flexibilidade (ACSM, 2011b; Keteyian, 2013). Os aumentos da ADM por via da flexibilidade estática poderão ser aprimorados no transcorrer de um período de tempo de 3 a 10 semanas e no aumento amplitude articular do movimento em cerca 5 até 20 graus (Keteyian, 2013). Para o realizar de forma passiva, o professor pode orientar a cabeça do idoso e colocá-la na posição a ser mantida com uma tensão máxima por um período de tempo específico. Se, em contrapartida, o idoso colocar a sua mão na cabeça e com ajuda desta realizar a flexão lateral do pescoço então a sua denominação será flexibilidade passiva auto-assistida (ACSM, 2011b). Para Freitas (2010), a flexibilidade dinâmica é a capacidade em utilizar a ADM de uma articulação durante a atividade que solicite movimentos normais ou rápidos (ex. salto de “gazela”). Jeffreys (2016) define-a como um tipo de alongamento que mimetiza os gestos motores específicos de uma dada modalidade e que prepara de forma idílica o corpo, principalmente durante o aquecimento, para o esforço físico. É uma forma de alongamento que envolve movimento juntamente com o desenvolvimento de tensão e por isso muito apregoada em modalidades com movimentos explosivos (Vale et al., 2003). Ao contrário do alongamento estático, os alongamentos dinâmicos devem ser realizados somente na sua forma ativa através de toda a sua ADM (Jeffreys, 2016). Os golpes desferidos por um pugilista com os MS e as inclinações rápidas do tronco antes de uma luta são bons exemplos de alongamentos dinâmicos (ACSM, 2011b). Apesar de ser um ótimo método para o aquecimento músculo-articular, os alongamentos dinâmicos são menos eficientes do que os alongamentos estáticos e do que a FNP para aumentos da ADM das articulações de forma estática (Jeffreys, 2016). E por esse motivo são menos utilizados para

implementar em programas de EF para a terceira idade desde que o seu principal objetivo consista no desenvolvimento da flexibilidade estática (Farinatti & Monteiro, 2008b). A flexibilidade dinâmica diferencia-se do alongamento balístico por não possuir saltos ou movimentos espasmódicos e por ser realizado o movimento articular de forma mais controlada (Jeffreys, 2016). Este último não é um método de estiramento apropriado para indivíduos sedentários ou descondicionados, sendo específico de algumas modalidades desportivas (e.g. basquetebol) e gestos coreográficos e não o mais recomendado para o trabalhar com os idosos (Keteyian, 2013; Vale et al., 2003). Farinatti e Monteiro (2008b) indicam ainda que este tipo de alongamento caracteriza-se pelo ganho de energia cinética no decorrer do movimento. Por esse motivo tem grande potencial de estimulação dos reflexos de estiramento via fuso muscular, o que seria desaconselhado de prescrever aos idosos pelo seu maior risco de lesões. Isso, por si só, explica a sua desvantagem de aplicação, sendo por isso recomendado o alongamento estático como o mais seguro para utilizar com idosos, iniciantes e não atletas (Jeffreys, 2016; Vale et al., 2003). A FNP foi originalmente desenvolvido como parte de um programa de reabilitação neuromuscular projetado para relaxar músculos com aumento do tônus ou atividade e desde então, foi ampliado para o atletismo como um método para aumentar a flexibilidade (Jeffreys, 2016). O PNF pode ser definido como um método ou uma técnica que recorre a contrações intensas como forma de desencadear os mecanismos neuromusculares ( e.g. inibição autogénica, inibição recíproca) promotores de maior relaxamento muscular (Keteyian, 2013). A FNM é superior a outros métodos de alongamento quando se trata de aumentar a flexibilidade pois facilita a inibição muscular, contudo isso não foi ainda consistentemente comprovado (Jeffreys, 2016). Segundo Jeffreys (2016) existem três técnicas básicas de FNM:

- 1- Alongamento do tipo manter-relaxar (Hold-Relax);
- 2- Alongamento com contração-relaxar (Contract-Relax);
- 3- Técnica de manter-relaxar com contração do agonista (Hold-Relax With Agonist Contraction);

Todos os PNFs começam com um pré-alongamento passivo até ao ponto em

que se sente um ligeiro desconforto, mantendo essa posição cerca 10 segundos (Jeffreys, 2016).

1- Alongamento do tipo manter-relaxar (Hold-Relax) envolve uma contração isométrica máxima inicial dos músculos a ser alongados em oposição à ação do ajudante (durante 6 seg), seguida por relaxamento e alongamento do músculo até ao limite da amplitude de movimento (durante 30seg).  
2- Alongamento com contrair-relaxar (Contract-Relax)- requer também a assistência de um companheiro. Após o pré-alongamento passivo, existe uma contração concêntrica do músculo a alongar. A ação é controlada pelo ajudante de modo a que haja um grande amplitude (ROM). Segue-se um alongamento passivo e deve-se manter essa posição durante cerca de 30 seg.  
3-Técnica de manter-relaxar com contração do agonista (Hold-Relax With Agonist Contraction) – é uma técnica idêntica ao manter-relaxar (hold-relax) nas duas primeiras fases. Durante a 3ª fase, uma ação concêntrica dos músculos contrários aos que se estão a alongar é realizada em adição à ação do ajudante. Com esta técnica dever-se-á atingir o maior alongamento final, já que ela solicita os dois mecanismos propriocectivos: (i) inibição autogénica (pela ação dos isquiotibiais): (ii) inibição recíproca (ação dos quadríceps femorais) (Figura 6).



Figura 5 - Alongamento passivo dos posteriores da coxa.



Figura 6 - Ação isométrica dos posteriores da coxa (Inibição autogénica).



Figura 7 - Aumento da amplitude (ROM) dos posteriores da coxa de uma forma passiva (Inibição recíproca).

Rebelatto et al. (2006) reportam que a elasticidade dos tendões, ligamentos e cápsulas articulares diminuem com o avançar da idade devido à falta crescente de colagénio que confere maior rigidez a estas estruturas. Nesta sequência, é notório que durante o ciclo de vida as pessoas percam cerca de 8 a 10 cm de flexibilidade na região lombar e no quadril, medido por intermédio do teste de sentar e alcançar. O processo de envelhecimento é um critério importante na redução substancial da flexibilidade articular no decurso da vida, podendo diminuir a mobilidade em algumas articulações até 40% (ACSM, 2009a) mas não deve ser considerado unicamente como fator isolado. Para comprovar isso Voorrips et al. (1993) mediram diferentes níveis de AF em idosas e foi constatado que as mais ativas possuíam uma flexibilidade muito superior nas ancas e na coluna vertebral do que as mulheres idosas moderadamente ativas e sedentárias. Durante o período de vida da pré-adolescência e adolescência a flexibilidade articular desenvolve-se harmoniosamente (Carvalho & Mota, 2002), mas esses incrementos estagnam a partir da vida adulta jovem, aproximadamente na segunda década de vida para homens e mulheres (Llano et al., 2004). A inflexibilidade começa a ser mais evidente em idades acima dos 40 anos (Vale et al., 2003) e bastante mais pronunciada nos idosos, podendo-lhes dificultar autonomia para realizar atividades quotidianas como vestir, pentear o cabelo, apertar os cordões dos sapatos, subir escadas e apertar o sutiã (Farinatti & Viveiros, 2008). Segundo Mazo et al. (2009), não se sabe se esta capacidade diminui somente devido ao envelhecimento biológico ou também pelo facto de uma articulação ser pouco usada nas rotinas diárias e que isso resulte num desequilíbrio muscular, em que certos grupos musculares que cruzam uma articulação se encontram encurtados, reduzindo assim a sua amplitude de movimento ou por ambos os motivos.

Num estudo conduzido por Einkauff et al. (1987), observou-se a flexibilidade da coluna de mulheres entre os 20 e os 84 anos. E o que se verificou foram perdas significativas com o avançar da idade ao nível do movimento de extensão da coluna e menos na flexão anterior do tronco. O que os investigadores concluíram é que a flexão anterior do tronco é um movimento muito requisitado no dia a dia dos idosos, como por exemplo apanhar objetos do

chão, ao passo que a extensão do tronco não o é, e por isso natural que esta última se perca mais rapidamente. Para além disso na posição bípede a força da gravidade produz no tronco uma tendência para a flexão da coluna. Essa tendência é contrariada pela contração dos músculos antigravíticos localizados profundamente na região posterior da coluna vertebral. A ação desses músculos é essencial na verticalidade do tronco e na função postural (Correia, 2016). No seguimento das conclusões de Einkauf et al. (1987) os músculos extensores da coluna tendem a adquirir amplitudes de arco de movimento articular inferiores, visto não serem muito frequentes os movimentos em que os idosos se têm de inclinar para trás. Este comportamento, para além de reduzir ADM dos músculos extensores da coluna, devido ao enfraquecimento excessivo desses grupos musculares, predispondo os seus portadores para hipercifose torácica, pode inclusive levar a um défice de equilíbrio muscular e possível atrofia da musculatura posterior do tronco em comparação com os músculos da parede ântero-lateral do abdómen e ocasionar ao longo do tempo dores de costas que se podem tornar crónicas (Correia & Ruivo, 2017). O reforço da musculatura do core e neste caso específico dos músculos da parede posterior do abdómen por via de exercícios estáticos e dinâmicos realizados nos diversos planos de movimento são por isso estratégias válidas e preciosas contrariando possíveis desequilíbrios musculares (Correia, 2016; Correia & Ruivo, 2017). Idosos com dor lombar crónica sofrem mais deficiências de mobilidade lombar. A mobilidade lombar pode ser um fator que contribui para diminuir o desempenho nas tarefas diárias (Coyle et al., 2017).

Da mesma forma, adequados níveis de manutenção da flexibilidade (principalmente na coluna cervical e lombar), assumem especial relação com a prevenção de dores de costas (Pardini, 1984), menor incidência de dores físicas durante a realização das tarefas diárias (Coyle et al., 2017), melhoria do padrão e rendimento funcional da marcha (Farinatti & Viveiros, 2008) resultando tudo isto numa melhoria considerável e manutenção dos seus afazeres diários de forma autónoma (Kenny et al., 2015). Contudo Keteyian (2013), não corrobora com os estudos de Pardini (1984) acerca da flexibilidade da coluna e a menor incidência de dores de costas. Para este autor, uma adequada flexibilidade associa-se com

uma boa estabilidade postural e um bom equilíbrio, especialmente se esta capacidade for trabalhada em conjunto com o treino de força. De acordo com os estudos mais atuais não existe uma ligação evidente entre uma boa flexibilidade da coluna e uma menor ocorrência de lesões músculo-esqueléticas e prevenção de dores lombares até bem pelo contrario (McGill, 2017). Estudos longitudinais mostram que quanto maior flexibilidade nas costas um individuo tem, maior a probabilidade tem de vir a sofrer dores de costas pelo menos em pessoas não atletas (McGill, 2017). Este autor refere igualmente que não existe associação entre uma boa flexibilidade dos posteriores de coxa e uma menor incidência dor de costas, sendo estes dois dos grandes mitos que ainda existem no exercício físico e no desporto. Matos-Duarte et al. (2017) realizaram um estudo longitudinal com 54 idosos de idades entre os 65 e os 87 anos com o intuito de comprovar se o treino multicomponente teria repercussões na manutenção ao invés da diminuição da flexibilidade nos ombros, tronco e membros inferiores por intermedio de 4 avaliações ao longo de 12 meses nos testes sentado e alcançar (chair sit and reach) e no alcançar atrás das costas (back scratch). Os resultados foram explícitos e mostraram uma evolução clara, no sentido em que os idosos não apenas mantiveram como foram melhorando gradualmente e de forma significativa a amplitude das articulações ao longo de todo o estudo. A flexibilidade dos membros inferiores foi a que obteve ganhos mais expressivos apesar da ADM do ombro também ter melhorado substancialmente na consecução do programa de um ano de treino físico. Estes resultados estão de acordo com os de Stathokostas et al. (2012), que fizeram uma revisão sistemática em que observaram os possíveis benefícios do treino da flexibilidade em idosos, e constataram que este conduz ao aumento da amplitude de movimento articular em várias articulações dos idosos potenciando tanto a sua estabilidade dinâmica durante a locomoção como a sua independência funcional. Apesar de não haver um consenso definitivo na comunidade científica das variáveis estruturais no que toca ao trabalho de flexibilidade, esta deve fazer parte dum programa EF com idosos, pois desde sempre esteve inserida em contextos de reabilitação e de fisioterapia, contribuindo juntamente com exercícios aeróbios tais como a

caminhada e a dança para aumentar a amplitude articular dos idosos (Mendes et al., 2014). Vieira et al. (2015) comprovaram isso mesmo num estudo com idosas, em que utilizaram exercícios aeróbicos em meio aquático (Hidroginástica) em conjunto com alongamentos estáticos realizados de forma passiva para o tronco e MI e executados 2 vezes por semana. A finalidade do estudo era averiguar se a hidroginástica por si só aumentava a flexibilidade ou se em conjunto estas duas modalidades seriam mais eficientes. Os resultados mostraram um aumento da mobilidade articular das ancas quando após a hidroginástica fossem realizados os alongamentos, ao passo que a hidroginástica por si só não demonstrou melhorias significativas. Na parte prática do trabalho de flexibilidade com idosos, podemos empregar materiais que facilitem a execução dos exercícios e que auxiliem na postura que de outra forma seriam muito difíceis de o conseguir tais como toalhas, bandas elásticas, espaldares, bastões, paredes, bancos, colchões, etc (Llano et al., 2004). Apesar de certos estudos científicos (ACSM, 2010; Freitas, 2017; Freitas, 2010) demonstrarem que a prática do alongamento estático antes das atividades desportivas poder diminuir a performance e a expressão da força máxima, potência, força reativa (ciclo de alongamento e encurtamento muscular - CMAE) e até mesmo nas capacidades coordenativas (e.g. equilíbrio estático), a sua recomendação antes do desempenho dos exercícios físicos para a terceira idade continua a pairar no universo da atividade física (Dias & Mendes, 2013; Farinatti & Monteiro, 2008b; Lloyd & Faigenbaum, 2016; Mendes et al., 2014). Dias e Mendes (2013) referem que no início da sessão de treino para a população idosa sejam realizados exercícios de flexibilidade para prevenir lesões nas articulações, tendões, ligamentos e músculos. Mendes et al. (2014) e Farinatti e Monteiro (2008b) referem igualmente que este tipo de trabalho deve tanto anteceder como suceder ao trabalho de força e trabalho aeróbio de forma evitar eventuais lesões musculares. Contudo parece que a literatura científica atual ainda não chegou a um consenso definitivo acerca desta questão (Kenny et al., 2015).

O trabalho de flexibilidade para a terceira idade deve priorizar o alongamento estático dos principais grupos articulares, musculares e tendinosos requeridos nas atividades do dia a dia (e.g. tronco, ancas, ombro e tornozelo) em

detrimento de movimentos balísticos rápidos devido ao maior risco de lesões associadas (Lloyd & Faigenbaum, 2016). O ASCM (2014) recomenda ainda que esta componente tenha uma frequência de exercitação semanal de pelo menos 2 a 3 vezes, mas, para obter benefícios adicionais, os exercícios deverão ser executados 4 a 5 vezes, dependendo do grau de condicionamento físico do idoso e dos objetivos com a prática do exercício (Farinatti & Monteiro, 2008b; Llano et al., 2004). No entanto, se os alongamentos forem realizados todos os dias podem resultar numa otimização ainda maior da amplitude das articulações (Keteyian, 2013). No que diz respeito à intensidade dos exercícios, estes devem ser de intensidade moderada, situando-se entre o 5 e o 6 numa escala de esforço de 0 a 10 (ACSM, 2014), até ao ponto em que este apenas cause um pequeno desconforto que por si só já é indutor de uma flexibilidade aprimorada (Farinatti & Monteiro, 2008b). A duração dos movimentos deve-se centrar em torno de 10 a 60 segundos, realizando 4 ou mais repetições para cada grupo muscular (ACSM, 2014), priorizando a duração do exercício ao invés da intensidade (Farinatti & Monteiro, 2008b). Segundo Farinatti e Monteiro (2008b) e (ACSM, 2011b), existem mais algumas recomendações a ter em conta na elaboração dum programa de flexibilidade para idosos:

- Não alongar nos locais de onde ocorreu uma fratura consolidada por cerca de 8 a 12 semanas após a fratura. Só depois deste período é que se poderá começar a alongar delicadamente esta região.
- Nos indivíduos com osteoporose conhecida ou suspeita, alongar com muita cautela ( p. ex., homens com mais de 80 anos e mulheres com mais de 65 anos de idade ou pessoas mais velhas com lesão na medula espinhal).
- Procurar realizar os exercícios em duplas, para evitar situações de desequilíbrio motivando-as simultaneamente para realizar corretamente o movimento. Evitar, contudo, que os exercícios sejam realizados passivamente pelo colega para não atingirem ADM exageradas.



- Incluir músicas suaves durante os alongamentos para promover uma atmosfera agradável e de relaxamento. E eliminar ruídos que possam atrapalhar a concentração dos idosos.
- Evitar que o idoso passe rapidamente da posição de decúbito para a de pé, em virtude da possibilidade de hipotensão arterial. Sugere-se que ele se sente por um período de tempo antes de se levantar.
- Os iniciantes devem realizar através do método passivo. Para os mais avançados, dependendo do objetivo do programa pode-se misturar o método passivo com o método de facilitação neuromuscular propriocetiva (FNP).
- Deve-se alertar os idosos para um possível aparecimento de dor muscular tardia (24 a 48 horas após o treino) devido a um desarranjo conectivo da fáscia muscular ou sempre que se aumenta a intensidade dos exercícios de flexibilidade. Se for necessário mais tempo para a recuperação, a força do alongamento foi excessiva. Porém esta condição pode ser alterada com uma correta administração dos parâmetros de carga do treino de flexibilidade.
- O número de exercícios de flexibilidade deve variar conforme os objetivos e as necessidades do idoso. Por norma devem ser realizados 8 a 10 exercícios por sessão caso o objetivo seja desenvolver a flexibilidade.
- No geral, os idosos devem expirar pelos lábios franzidos lentamente à medida que se dirigem para o ponto final do alongamento e inspirar pelo nariz à medida que retornam à posição inicial. Evitar executar a manobra de valsalva (expiração do ar contra a glote fechada).
- Manutenção do alinhamento corporal correto durante a execução dos exercícios. Pode-se utilizar um suporte como uma parede ou um espaldar ou as costas de uma cadeira para manter o equilíbrio.

### **5.3. O Trabalho Aeróbio em idosos: impacto e recomendações para o treino**

Não existe um conceito universal de resistência. A resistência pode ser definida como a capacidade do organismo em resistir à fadiga numa atividade motora prolongada. Por outras palavras, a resistência é a capacidade de suportar e recuperar da fadiga, permitindo a realização de esforços, sem a perda de eficácia motora (Mujika, 2016). Entende-se por fadiga a diminuição transitória e reversível da capacidade de trabalho de um desportista (Bompa, 1999). A resistência aeróbia é a capacidade do sistema cardiopulmonar em facultar sangue e oxigénio aos músculos ativos e desses músculos em utilizar o oxigénio e substratos energéticos para realizar exercícios dinâmicos de intensidade moderada a alta, envolvendo grandes grupos musculares e durante longos períodos de tempo (ACSM, 2011a). Existem numerosas denominações desta variável da ApFS incluindo máxima capacidade aeróbia ( $VO_{2m\acute{a}x}$ ), capacidade funcional, capacidade de trabalho físico (CTF), capacidade cardiorrespiratória, aptidão cardiopulmonar e endurance cardiovascular. A capacidade aeróbia é determinada medindo-se o consumo máximo de oxigénio ( $VO_{2m\acute{a}x}$ ), que pode ser alcançado durante o esforço físico e constitui a variável mais comum para caracterizar a aptidão cardiorrespiratória. Esta corresponde à taxa mais elevada em que o oxigénio consegue ser absorvido pelo corpo e utilizada pelos músculos durante esforços de alta intensidade (Amorim & Dantas, 2003). A forma de expressar os valores do  $VO_{2m\acute{a}x}$  pode-se quantificar em termos absolutos (L/min), ou quanto em termos relativos à massa corporal ( $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ ). As mulheres treinadas por norma têm valores de 8 a 10% inferiores de  $VO_{2m\acute{a}x}$  em relação aos homens (Mujika, 2016). Em alguns casos o  $VO_{2m\acute{a}x}$  expresso em litros por minuto não decresce muito com o decorrer de um período de 10 a 20 anos, contudo quando esses valores são observados num percentual relativo das capacidades do indivíduo aí as reduções são bastante mais abruptas. Tomemos como exemplo um homem de 60 anos com um valor de  $VO_{2m\acute{a}x}$  de  $35 ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ . Quando este idoso alcançar os 80 anos o seu  $VO_{2m\acute{a}x}$  reduz para os  $25 ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ , ou seja, perdeu  $10 ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$  num

período de 20 anos, mostrando um declínio de  $0,5 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  por ano que embora não pareça muito significativo representa um decréscimo de 29% da sua capacidade relativa ( $10/35 = 0,29$ ) ou uma diminuição de 1,4% ao ano. Essa taxa de declínio está diretamente relacionada com a manutenção de AF regular de intensidade adequada (Kenny et al., 2015). Para avaliação deste indicador podemos recorrer à determinação direta ou indireta que nos fornecem indicações da condição cardiorrespiratória. Estas são realizadas em laboratório e podem ser usados vários protocolos, sendo os mais usuais os realizados em cicloergometro e em passadeira (Teste máximo de Bruce, Rockport Walking Test, teste submáximo de Astrand-Rythming em cicloergometro, protocolo YMCA em cicloergometro, entre outros) (Paulo, 2015). Tal como o músculo-esquelético, a função cardiovascular também declina com a idade. A função cardiovascular está dependente da estrutura e da função do coração, da aorta, da árvore arterial, dos componentes e do volume do sangue. O bom funcionamento de cada um destes componentes é necessário para uma boa saúde, função física e qualidade de vida (Amorim & Dantas, 2003). A diminuição da capacidade aeróbia é acompanhada pelo envelhecimento e pode acelerar entre os 65 e os 75 anos e novamente entre os 75 e os 85 anos sendo resultante quer de fatores centrais cardíacos (limitações na capacidade de difusão pulmonar, débito cardíaco máximo –  $VS \times FC$  e capacidade sanguínea de transporte de oxigénio) quer de fatores periféricos (limitações na capacidade de difusão do oxigénio dos capilares para as células musculares e no interior dos próprios músculos - diferença arteriovenosa de oxigénio) (Kenny et al., 2015). Já as alterações nas funções respiratórias como consequência do avançar da idade e na ausência de condições patológicas sofrem modificações menos expressivas, pelo menos no que diz respeito em limitar o consumo máximo de oxigénio (Farinatti & Monteiro, 2008a). Um volume máximo de oxigénio de  $13 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  é considerado o mínimo necessário para que um idoso tenha uma vida autónoma e independente e, com isso, evitar uma possível institucionalização (Spirduso et al., 2005). Um individuo ativo que iniciar o seu envelhecimento com uma maior reserva de consumo máximo de oxigénio leva em média mais 10 a 20 anos para atingir o limítrofe em que a institucionalização se faz necessária, o que poderá

ocorrer por volta dos 80 e os 85 anos num idoso sedentário, por não conseguir manter valores próximos do mínimo recomendado (Amorim & Dantas, 2003). Este abaixamento da potência aeróbia ( $VO_2\text{máx}$ ) está relacionado com a redução da frequência cardíaca máxima ( $FC\text{máx}$ ) em cerca de 1 batimento por minuto por cada ano a mais e é similar tanto em indivíduos sedentários como em idosos fisicamente ativos ou bem treinados (Garber et al., 2011). Esta alteração na  $FC\text{máx}$  com o envelhecimento deve-se a alterações morfológicas e eletrofisiológicas do sistema de condução cardíaco, principalmente do nódulo sinoatrial (SA) e atrioventricular (AV) que podem abrandar a condução cardíaca, provavelmente devido a uma menor sensibilidade dos receptores  $\beta_3$ -adrenérgicos às catecolaminas e por conseguinte diminuir igualmente o débito cardíaco máximo (Kenny et al., 2015). Outras causas apontadas por Farinatti e Monteiro (2008a), para a perda de eficiência da função cardiovascular devem-se à: redução do volume sistólico máximo em razão de modificações no potencial de contractilidade do miocárdio e de um aumento da resistência vascular periférica; redução da capacidade de perfusão sanguínea à musculatura solicitada durante o esforço físico; diminuição da redistribuição do fluxo sanguíneo para os tecidos; redução da massa muscular e do número de unidades motoras funcionais; redução ou manutenção da diferença arteriovenosa de oxigénio; e a redução ou manutenção da capacidade enzimática oxidativa. O sistema cardiorrespiratório também perde funcionalidade devido à perda de capacidade inspiratória por motivo de calcificação da cartilagem intercostal, resultando no declínio da contractilidade dos músculos inspiratórios, perda de elasticidade do tecido pulmonar e enfraquecimento dos músculos do diafragma e intercostais (Mendes et al., 2014). Há umas décadas atrás pensava-se que os esforços elevados eram contraindicados para as pessoas de idade mais avançada e/ou com doenças crónicas (Llano et al., 2004). Hoje em dia sabemos que o exercício físico assume um papel preponderante na recuperação e tratamento de pessoas acometidas por uma enorme variedade de patologias como as doenças vasculares crónicas, hipertensão, diabetes, osteoporose, artroses, artrite, cancro, lombalgias, etc e também numa variedade de doenças do foro psicológico e neuromuscular tais como o Alzheimer,

Síndrome de down, esclerose múltipla, Parkinson, depressão, ansiedade entre outras (Clow & Edmunds, 2014; Ehrman et al., 2013). Rikli & Jones (2001), afirmam de forma perentória que a resistência aeróbia é a capacidade a priorizar no treino físico e de maior importância para os idosos. Os mesmos autores defendem ainda que o treino aeróbio é um dos procedimentos mais eficazes para aumentar a saúde cardiovascular, quer em cardiopatas quer em idosos sedentários, uma vez os sujeitos com boa aptidão cardiorrespiratória executam as tarefas diárias com uma intensidade adequada tais como subir um longo lance de escadas ou carregar caixas pesadas para o carro com maior economia de energia e menor stress fisiológico imposto. Os principais benefícios biológicos do treino aeróbio continuado ao longo do tempo são: a redução FC de repouso, que aumenta a dilatação do coração e amplifica o volume sistólico (Dias & Mendes, 2013), redução da pressão arterial de repouso tanto em hipertensos como pessoas normotensas (Farinatti & Polito, 2012), retardamento do processo ateromático devido ao aumento do colesterol “bom”, lipoproteínas de alta densidade (HDL) e diminuição do colesterol “mau” lipoproteínas de baixa densidade (LDL) no sangue, evitando o desenvolvimento da HTA (Paulo, 2015), efeito hipotensivo pós-exercício independente da intensidade, duração e massa muscular envolvida (Farinatti & Polito, 2012), aumento do volume total de sangue e tónus das veias periféricas que reduz a resistência vascular (Spirduso et al., 2005), aumento do volume sistólico que suporta o débito cardíaco e aumento do volume máximo de oxigénio concomitantemente com aumento do número de glóbulos vermelhos transportado pelo sangue (Dias & Mendes, 2013). Importa agora salientar qual a “quantidade” de atividade ou nível de condição física necessária para que se verifiquem efeitos positivos do exercício na funcionalidade e saúde dos idosos. Morris et al. (1999), comprovaram que uma prática desportiva vigorosa e/ou marcha de pelo menos duas vezes por semana, traduziu-se numa redução muito significativa do risco de prevalência da coronariopatia ou da mortalidade. As diretrizes lançadas em 2007, pelo American College of Sports Medicine em conjunto com o American Heart Association, dizem-nos em termos gerais que os idosos, para manterem ou melhorarem a sua saúde devem realizar pelo menos 150 min/semana de AF intensidade

moderada, em 5 dias/semana pelo menos 30 min/dia, sendo que as atividades vigorosas devem ser realizadas num mínimo de 20 min/dia, 3 dias/semana (Nelson et al., 2007). As modalidades mais recomendadas para esta população são aquelas que não impliquem stress ortopédico excessivo tal como a caminhada. O exercício em meio aquático (natação e hidroginástica) e a bicicleta estacionária são também vantajosas para idosos com intolerância em atividades com sustentação do peso corporal (ACSM, 2014). Este tipo de exercícios deve ser realizado 5 vezes por semana no caso dos exercícios serem de intensidade moderada e no caso de exercícios de intensidade vigorosa então a sua frequência já deve baixar para 3 dias não consecutivos. Além disso, combinações de atividade de intensidade moderada e vigorosa podem ser executadas para satisfazer essa recomendação (ACSM, 2014). Por intensidade moderada em idosos, entendemos um consumo máximo de oxigénio ( $VO_{2m\acute{a}x}$ ) de 40 a 60% e intensidade moderadamente vigorosa, de 50 a 70% do  $VO_{2m\acute{a}x}$  (Mendes et al., 2014). Dias e Mendes (2013), também definem que por intensidade moderada e vigorosa, os exercícios propostos devem situar-se entre 60 a 70% da frequência cardíaca máxima. Numa escala de percepção subjetiva de esforço (ESE) de intensidade entre 0-10, a intensidade moderada encontra-se entre o 5-6 e a vigorosa entre o 7-8 (Nelson et al., 2007). Esta escala mede a percepção dos idosos em relação ao seu esforço, isto é, no final de cada exercício o idoso caracteriza com um valor de 0-10 o seu nível de esforço ou dificuldade para a realização do mesmo (Reuter & Dawes, 2016). Diante tanta variedade de níveis de aptidão observados em idosos, o uso desta escala torna possível a determinação da intensidade apropriada. Por exemplo, para alguns adultos mais velhos, a atividade de intensidade moderada pode ser uma caminhada lenta, enquanto para outros pode ser uma caminhada rápida (ACSM, 2011b). Em termos de duração, se o treino for de intensidade moderada deve durar entre 30 a 60 minutos podendo ser acumulada a partir de sessões de 10 ou mais minutos ao longo do dia, sendo que no total da semana deve perfazer 150-300 minutos de atividade física. No caso de ser uma atividade vigorosa, o treino deve variar

entre os 20 e os 30 minutos num total de 75-100 minutos por semana (ACSM, 2014).

#### **5.4. O Trabalho Neuromotor em idosos: impacto e recomendações para o treino**

Um programa de exercício físico regular para idosos deve incluir trabalho aeróbio (cardiorrespiratório), trabalho de fortalecimento muscular (TF), trabalho neuromotor (neuromuscular) e o trabalho de flexibilidade (ACSM, 2014). O trabalho neuromotor, também conhecido como treino funcional, combina habilidades motoras como o equilíbrio, a coordenação, a marcha, a agilidade e o trabalho proprioceptivo (Garber et al., 2011). O treino sensoriomotor (TSM) ou balance training foi originalmente desenvolvido para a reabilitação e prevenção de lesões, como por exemplo para melhorar a estabilidade dinâmica do ombro, joelho e tornozelo (Taube et al., 2008). O TSM promove melhorias nestas articulações por meio do incremento da coordenação neuromuscular, estimulando os recetores proprioceptivos (recetores musculares e informação articular), conferindo uma maior capacidade para que sejam feitos rápidos ajustamentos de estabilidade articular e equilíbrio perante perturbações inesperadas (Aquino et al., 2004). Mais tarde ganhou relevo no TF em diferentes populações: adultos jovens, atletas, crianças, pessoas com deficiências e idosos. Hoje em dia assume-se preponderante no reforço neuromuscular nas diversas modalidades desportivas, na melhoria do controlo postural e na prevenção de quedas nos idosos (Fernandes & Correia, 2015). Mudanças no equilíbrio, postura e locomoção são comumente observadas nos idosos e acredita-se que sejam sinónimo de envelhecimento. A idade avançada está associada a uma postura curvada e arqueada (cifose) com um equilíbrio ténue, muitas vezes assumida como forma de evitar uma queda (Spirduso et al., 2005). A sua marcha caracteriza-se por uma diminuição do comprimento da passada, aumento da sua frequência, redução da elevação do calcanhar relativamente ao solo e diminuição nas amplitudes dos movimentos do cotovelo e ombros

(Spirduso et al., 2005). Nas pessoas com 65 ou mais anos de idade, estima-se que 30%-40% dos idosos que residem em comunidades e que são saudáveis, sofrem pelo menos uma vez quedas por ano. Estes valores elevam-se ainda mais em idosos institucionalizados (Rao, 2005). As quedas são resultados de variadas causas como fraqueza muscular, polimedicação, uso de meios auxiliares de marcha, artrite, depressão, idade superior a 80 anos, historial de quedas e comprometimento na marcha, equilíbrio, cognição, e visão (Rao, 2005). Segundo ACSM (2011b, p. 400), “um equilíbrio reduzido pode ser atribuído ao declínio relacionado à idade em múltiplos sistemas fisiológicos que contribuem para uma menor flexibilidade e força musculares, processamento central reduzido da informação sensorial e respostas motoras lentas.” Para além de um maior risco de virem a sofrer quedas devido a um medíocre equilíbrio e mobilidade, estas podem ter influência direta na participação dos idosos em atividades vocacionais, recreativas e de lazer (ACSM, 2010). A perda de força muscular nos MI pode contribuir para perda de estabilidade dinâmica da marcha dos idosos (Whipple et al., 1987). Segundo estes mesmos autores, descobriu-se que idosos com historial de quedas tinham força muscular dos flexores dorsais da articulação do tornozelo 7,5 vezes menor do que o grupo controlo que não tinha sofrido quedas. Macrae et al. (1992) também corroboram estes dados, confirmando que idosos com histórico de quedas têm músculos adutores das ancas, flexores e extensores do joelho e dorsiflexores do tornozelo extraordinariamente enfraquecidos. De acordo com Spirduso et al. (2005), as quedas são multifatoriais e daí requererem uma intervenção multidisciplinar (e.g., enfermeiro, fisiatra, fisioterapeuta, farmacêutico, terapeuta ocupacional, psicólogo e profissionais de educação física). Rao (2005) salienta que as estratégias de prevenção de quedas mais eficazes são intervenções multifatoriais voltadas para identificação de fatores de risco, exercícios para o fortalecimento muscular combinados com treino de equilíbrio e retirada de medicação psicotrópica. Rikli e Jones (2001) referem que a agilidade e o equilíbrio dinâmico são essenciais para a realização de tarefas de vida diária. Apesar da literatura científica ainda não ter estabelecido a frequência, a duração, a intensidade, os tipos de exercícios e o nº de repetições mais relevantes para



trabalhar com os idosos, os estudos que resultaram em melhorias recomendam que os programas de treino sejam realizados 2-3 dias por semana, com sessões de 20 a 30 minutos totalizando um volume semanal de 60 minutos de trabalho neuromotor (Garber et al., 2011). O treino neuromuscular é por isso mesmo uma parte fundamental de um programa de EF, particularmente voltada para idosos que têm uma probabilidade maior de sofrer quedas, prevenindo-as (Chodsko-Zajko et al., 2009). Atividades multifacetadas, como tai chi, qigong e ioga envolvem diferentes combinações de exercício neuromotor, exercícios de força e flexibilidade (Jahnke et al., 2010). Estas disciplinas física e mental são vantajosas para pessoas que queiram desenvolver a agilidade, equilíbrio, controlo motor, propriocepção e a qualidade de vida (Jahnke et al., 2010). A AF regular por si só é um enorme aliado na prevenção de lesões associadas a quedas, principalmente em indivíduos com elevado risco de cair. Robertson et al. (2002), conduziram um estudo com 116 idosos de idades entre 65 e os 97 anos, com histórico de quedas e lesões associadas. O que os autores verificaram foi que o trabalho de fortalecimento muscular juntamente com o TSM reduziu o risco de quedas e lesões associadas em 35 e 45%. Para promover o equilíbrio, Robertson et al. (2002) sugerem que exercícios desta natureza sejam realizados, três vezes por semana. Estes resultados estão em consonância com os do ACSM (2011b) que sugerem que o treino de equilíbrio seja realizado 3 vezes por semana durante 10 a 15 minutos. A mesma entidade indica que este método de treino pode ser integrado em diversas fases do trabalho tais como no aquecimento, parte fundamental da aula e no retorno à calma. Apesar de uma menor resposta reflexa por parte dos idosos relativamente aos jovens, estes têm mostrado uma capacidade adaptativa ao TSM (Taube et al., 2008). De facto, as investigações sobre os efeitos de programas de TSM, aplicados à população idosa, com idades compreendidas entre os 60 e os 90 anos, com duração a variar entre duas semanas e seis meses, observaram efeitos benéficos da mobilidade, marcha, controlo postural e contrariaram a tendência natural do aumento do risco de quedas com o avançar da idade (Granacher et al., 2006; Martinez-Amat et al., 2013; Steadman et al., 2003). Embora muitos fatores de risco para quedas tenham sido identificados, ensaios de intervenção verificaram que os efeitos do

exercício como única estratégia de intervenção e de prevenção de quedas são comparáveis aos de intervenções multifacetadas (Campbell & Robertson, 2007). Sherrington et al. (2011) realizaram uma revisão sistemática que incluiu 54 ensaios controlados randomizados e confirmaram que o exercício como única intervenção pode prevenir quedas a nível populacional. Porém estes autores defendem que o exercício tem de ser realizado em grandes doses, ou seja, com um elevado volume de treino para que os seus efeitos se manifestem de forma notória na prevenção das quedas. Assim sendo, Sherrington et al. (2011) sugerem que o treino de equilíbrio seja realizado pelo menos 2 horas por semana durante um período de 6 meses. Isso pode incluir uma mistura de exercícios realizados em grupo (sala de aula) e exercícios feitos em casa (Sherrington et al., 2011). Apesar de existirem vários estudos sobre o treino neuromotor, estes ainda são escassos no que diz respeito às suas recomendações definitivas para a população idosa (ACSM, 2014). Contudo, as recomendações mais atuais (Fernandes & Correia, 2015) dizem-nos que uma sessão típica de balance training tem uma duração de cerca de 60 minutos, incluindo 10 minutos de aquecimento e outros 10 de retorno à calma. Podem-se incluir de quatro a seis tipos de exercícios, cada um com aproximadamente três a quatro repetições e com uma duração a variar entre os 20 e os 40 segundos por repetição (Fernandes & Correia, 2015). Os intervalos de recuperação entre repetições devem rondar os 40 e os 60 segundos e uma pausa de 3 minutos entre diferentes exercícios é aconselhada (Fernandes & Correia, 2015).

Na organização do TSM para prevenção de quedas é necessário ter em conta algumas considerações (Boyle, 2004; Fernandes & Correia, 2015; Gambetta, 2007; Sherrington et al., 2011):

- O tipo de apoio (unipedal/bipedal) vai mediar a solicitação dos mecanismos de equilíbrio através da complexidade e instabilidade, devendo-se por isso reduzir a base de suporte gradualmente.
- Utilizar diversos tipos de materiais como superfícies de instabilidade com diferentes graus de liberdade (estável/ instável; rijo/ macio; relevo/ sem relevo).
- Reduzir a necessidade dos idosos apoiarem os MS enquanto realizam os exercícios de equilíbrio. Se isso não for possível, o objetivo passa por diminuir a

dependência dos braços (por exemplo, segurar numa parede/barra/espaldar com uma mão em vez de utilizar ambas as mãos. Apoiar somente um dedo numa mesa ao invés de usar a mão toda.

- Movimentar lentamente o centro de gravidade, obrigando os idosos a ter um controlo e consciência do corpo no espaço, enquanto estão de pé. Por exemplo movimentar os braços ou pernas lentamente enquanto mantêm o equilíbrio, ou transferir o peso corporal de uma perna para a outra pisando diferentes superfícies estáveis e instáveis.
- Manipulação dos diferentes parâmetros de carga tais como número de repetições, séries, a duração do exercício e o intervalo de repouso.
- Variar os canais sensoriais envolvidos no processo de regulação do equilíbrio (olhos abertos/ olhos fechados).
- Os exercícios propriocetivos são melhor executados com os pés descalços, para garantir a quantidade máxima de informações aferentes cutâneas plantares que entram no sistema sensório-motor.
- Privilegiar sempre a qualidade de execução do movimento e não a quantidade no TSM. Primar pelo desenvolvimento de reações posturais adequadas em 3 pontos chave (manter o alinhamento neutro da articulação do tornozelo e da coluna, especialmente ao nível lombar e cervical).
- Lembrar que o objetivo do TSM é aumentar a reação muscular e a resistência dos tecidos em vez da força da articulação. No primeiro sinal de fadiga (a sensação de queimação inicial ou qualquer movimento compensado), o exercício é interrompido para evitar movimentos compensatórios adicionais que possam agravar a disfunção.

A manipulação destas variáveis deverá ter em conta o nível de execução do sujeito ( iniciado, intermédio e avançado), a população alvo (idosos, crianças, atletas, etc) e as diferentes etapas e progressões pedagógicas (Boyle, 2004). Para Fernandes e Correia (2015, p. 216), “Se por exemplo considerarmos quatro formas de variação da tarefa na fase estática (olhos abertos ou fechados e superfícies estáveis ou instáveis), a posição bípede de olhos abertos numa superfície estável será o exercício menos exigente para o TSM e a posição

unipedal de olhos fechados numa superfície instável o mais exigente.” Segundo Page (2006) a progressão dos exercícios pode definir-se em 4 fases, sendo elas a estática, dinâmica, funcional e dinâmico funcional. Numa fase inicial (estática), a preocupação deve-se centrar no desenvolvimento da musculatura com ação estabilizadora da relação entre bacia e coluna lombar (Core). Nestes grupos musculares incluem-se o multífidos, o transverso abdominal, os músculos do períneo e o diafragma (Page, 2006). A musculatura do core tem grande influência na estabilidade da bacia – coluna vertebral - tórax (Correia, 2016) e é responsável pela ação dos poderosos músculos da coxas e braços conferindo-lhes um forte sistema de apoio caso esteja bem desenvolvida (Bompa et al., 2004). Esta fase deve incluir exercícios estáticos ou quasi-estáticos, passando de apoio bipedal para unipedal, de olhos abertos para olhos fechados, de superfícies estáveis para as instáveis, caracterizados por ajustamentos à posição de equilíbrio, realizados com lentidão para estimular os mecanorreceptores (Gambetta, 2007; Page, 2006). A fase dinâmica caracteriza-se por movimentos progressivamente mais amplos dos MS e MI e que solicitam uma maior capacidade da musculatura para estabilizar o eixo do corpo, requerendo uma grande concentração por parte do idoso (Sherrington et al., 2011). Nesta fase podem-se utilizar diferentes materiais e acessórios tais como placas de equilíbrio, plataformas de instabilidade, bandas elásticas, bosus e à medida que se for evoluindo pode-se passar de movimentos realizados mais vagarosamente para movimentos mais rápidos, menos controlados e com adição de alguma resistência (Boyle, 2004). Por exemplo, em apoio unipedal ou bipedal, numa plataforma de instabilidade, pode-se solicitar ao idoso, que realize receção e passe de uma bola. A terceira fase (funcional) deve surgir após o sujeito ter boa estabilidade pélvica em exercícios realizados com as extremidades (superiores e inferiores), utilizando superfícies cada vez mais instáveis, que incluam padrões de movimentos funcionais como a caminhada, “corrida”, os agachamentos, “afundos” frontais, laterais, afundo com apoio posterior numa superfície instável, diferentes tipos de “saltos”, etc (Page, 2006). A fase dinâmica funcional somente se deve aplicar em atletas e indivíduos em fase avançada e os exercícios requerem um grau de controlo superior (e.g., slack line), não

sendo recomendada para o treino com idosos (Fernandes & Correia, 2015). Os exercícios escolhidos desta fase devem replicar a especificidade e as exigências da modalidade desportiva com gestos motores e tipos de solicitação muscular característicos desta (Page, 2006). Nas figuras 8, 9 e 10 podemos ver alguns exemplos de exercícios de equilíbrio.



Figura 8- Apoio bipedal com base de suporte reduzida e oscilações ântero-posteriores do tronco.



Figura 9- Apoio bipedal na posição de "tandem", com olhos fechados e ligeira rotação do pescoço.



Figura 10- Apoio unipedal em plataforma de instabilidade.

## 5.5. Senior Fitness Test (SFT)

A avaliação da robustez física no idoso é necessária para determinar as suas capacidades motoras. Com base nisto, antes de se iniciar um programa de AF formal para os idosos é recomendável que os sujeitos sejam submetidos a uma avaliação médica detalhada e criteriosa (i.e. exames ao sangue e à urina, um eletrocardiograma e em alguns casos uma prova de esforço) (Forman & Fleg, 2013; Norman, 2010).

Esta avaliação física é particularmente importante no caso dos idosos para apurar se estão aptos a ingressar num programa de exercício, visto estes estarem mais propensos a eventuais desordens cardiovasculares e outras comorbidades do que os adultos jovens e pessoas de meia idade (Forman & Fleg, 2013). Nesta etapa, ficamos a par da lista de medicamentos que possam influenciar a sua prestação nas aulas/ exercícios, do historial clínico (patologias), estabelecem-se eventuais restrições sobre o exercício e fica a saber-se quais os tipos de atividades mais indicado, para desenvolver as capacidades motoras de forma segura e sem riscos (Forman & Fleg, 2013; Norman, 2010). Por outro lado, importa referir que o termo de responsabilidade comumente assinado pelos idosos, não serve para comprovar a sua robustez física e psíquica para a prática de determinadas atividades físicas e desportivas tais como a ginástica, natação, musculação, etc (Dias & Mendes, 2013). Este comprovativo terá de ser preenchido e assinado pelo próprio médico, atestando as capacidades do individuo, para a sua inclusão no programa de exercício físico (Anexo 1) (Dias & Mendes, 2013; Llano et al., 2004). Após o controlo médico, é feita uma avaliação geral de cada individuo, de um questionário “anamnese” (Anexo 2), para ficarmos a conhecer melhor a pessoa com quem vamos trabalhar. Neste inquérito devem constar informações gerais, tais como os dados biográficos, ocupação de tempos livres, capacidades para realizar as tarefas rotineiras, objetivos a alcançar com o exercício físico, etc (Llano et al., 2004). Posto isto, e antes de iniciar atividade propriamente dita, dá-se início a um

conjunto de testes específicos de avaliação, para averiguar as capacidades dos idosos em termos físicos e funcionais (Mazo et al., 2009). A bateria de testes mais conhecida foi desenvolvida por Rikli e Jones (2001) e denomina-se por Fullerton Tests ou atualmente por Senior Fitness Test (SFT), sendo aplicável em pessoas com idades acima dos 60 anos para averiguar a sua capacidade músculo-esquelética, cardiorrespiratória e neurológica. Esta avaliação processa-se por meio de parâmetros físicos associados à capacidade funcional, como a capacidade cardiorrespiratória, resistência muscular, flexibilidade, agilidade, o equilíbrio e a composição corporal (Anexo 3) (Rikli & Jones, 2001). A bateria de testes SFT avalia os padrões de performance motora nos seguintes parâmetros tendo em conta duas variantes a faixa etária e o sexo:

- A resistência cardiorrespiratória, através do teste “marcha de 6 minutos”;
- A força dos membros inferiores, através do teste “levantar e sentar na cadeira”;
- A força dos membros superiores, através do teste “flexão do antebraço”;
- A flexibilidades dos membros inferiores, através do teste “sentado e alcançar”;
- A flexibilidade dos membros superiores, através do teste “alcançar atrás das costas”.

- A agilidade e equilíbrio dinâmico, através do teste “sentado, caminhar 2,44m e voltar a sentar”;

- A composição corporal através do índice de massa corporal (IMC).

Apesar de existirem outras formas de avaliar a ApF dos idosos (i.e. Functional Fitness Test, desenvolvida pela American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance- AAHPERD, entre outros) nós optamos pela utilização do SFT , validada para a população portuguesa por Marques et al. (2014), pois é uma técnica fácil de administrar, rápida de classificar, requer o mínimo de equipamento e está de acordo com os padrões científicos no que respeita à fiabilidade e validade (Paulo, 2015).

Rikli e Jones (2001) recomendam que aplicação dos testes seja realizada na seguinte ordem: 1- Levantar e sentar na cadeira; 2- Flexão do antebraço; 3- Sentado e alcançar; 4- Sentado, caminhar 2,44m e voltar a sentar; 5- Alcançar atrás das costas; 6- Andar 6minutos ou em alternativa realizar dois minutos de step no próprio lugar.

É importante aplicar a bateria SFT no início e no final do programa de EF para avaliar os progressos dos nossos alunos e obter um embasamento teórico que nos permita verificar a efetividade do nosso protocolo de treino (Llano et al., 2004).

Os resultados destas avaliações são essenciais para elaboração dos planos de treino dos idosos, ajudando o profissional de exercício físico e saúde, a delinear um plano personalizado que contrarie o crescente declínio daquelas capacidades que são mais passíveis de se irem deteriorando ao longo do tempo (Marques et al., 2014; Rikli & Jones, 2001).

## **6. ESTÁGIO**

### **6.1. Expectativas Iniciais**

Ao longo do primeiro ano de mestrado sempre tive a ideia de que no segundo ano iria realizar uma monografia, pois como nunca tinha efetuado nenhuma, pensei que essa seria uma ótima forma de aprofundar e demonstrar um grau de conhecimento elevado na área do exercício físico para a terceira idade. Porém com o decorrer das várias aulas teóricas do primeiro ano, percebi que se quisesse melhorar as minhas qualidades enquanto professor, teria de ter a experiência no terreno, pois as várias aulas que tive por si só não se estavam a revelar suficientes para que eu me sentisse completamente seguro e à vontade. Como é do conhecimento de todos, a experiência faz o mestre. Assim, optei por realizar o estágio profissionalizante, pois dessa maneira poderia aprofundar mais a parte prática e teórico-metodológica do treino, baseando-me no estado de arte vigente, aplicando-o nos meus idosos e ajudando-lhes a melhorar a funcionalidade e as várias capacidades físicas que andam de mãos dadas com as atividades do quotidiano. Assim espero conseguir estabelecer uma boa relação com os alunos enquanto professor e crescer enquanto profissional. Sei que vai se complicar dar aulas, estudar ao mesmo tempo para possibilitar bom estímulo fisiológico aos idosos e realizar o relatório de estágio.



Mas como o meu Pai sempre me disse “ o caminho mais fácil nem sempre é o melhor”. E por isso mesmo espero com este estágio arrecade mais e melhores conhecimentos que venham a complementar a Licenciatura em Educação Física e Desporto que já detenho.

#### **6.1.1. Turma de manutenção da FADEUP**

O Grupo de Idosos da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto (FADEUP), é uma das diversas turmas de ginástica de manutenção/ treino multicomponente cuja atividade coordenámos durante 9 meses, entre Outubro e Junho. Este projeto pertence ao Gabinete de Recreação e Tempos Livres, e denomina-se “Mais ativos, mais vividos” cuja finalidade é dinamizar e promover sessões de AF para esta população, lecionada por profissionais qualificados na área do exercício físico para a terceira idade. Para conhecer melhor a turma de multicomponente da faculdade realizámos uma breve caracterização tendo por base as respostas dadas pelos diferentes indivíduos aos questionários (anamneses) e aos resultados das avaliações aptidão física (SFT) que foram efetuadas no início do ano letivo.

#### **6.1.2. Caracterização do espaço**

Numa fase inicial as aulas decorreram em dois espaços distintos. À segunda-feira decorreu no pavilhão de Atividades Rítmicas e à quinta-feira no pavilhão de Adaptada da FADEUP. No início do segundo semestre as aulas passaram a realizar-se unicamente no pavilhão de Atividades Rítmicas da FADEUP.

No que se refere ao pavilhão de Adaptada, este é um espaço amplo, iluminado, contendo espelhos favorecendo assim a luminosidade. Porém o teto possui claraboias e torna-se muito quente no verão, pois o sol lá batia, incessantemente, gerando imenso calor na sala. Para além disto, existiam algumas infiltrações no teto que geravam períodos em que o piso ficava molhado e isso acarretava algum risco para a segurança das aulas, uma vez que os idosos poderiam escorregar, o que implicava um cuidado acrescido por parte do professor.

Quanto ao pavilhão de Atividades Rítmicas este era o melhor local para ministrar aulas, uma vez que possuía dimensões muito grandes, ótima iluminação e uma boa aparelhagem de som. Para além disto, acrescento a existência de dois balneários, um masculino e um feminino.

### 6.1.3. Caracterização do material

No tocante ao material (Tabela 3), a FADEUP apresenta melhores condições a nível quantitativo e qualitativo, possuindo uma enorme variedade e possibilitando o seu transporte através de um carrinho transportador.

Material Disponível			
Material	Quantidade	Bom estado	Mau estado
Arcos Grandes	29	29	0
Arcos Pequenos	23	23	0
Bandas Elásticas	35	32	3
Bastões	32	32	0
Bolas Anti-stress	29	29	0
Bolas Medicinais	4	4	0
Bolas Pequenas	39	39	0
Coletes	23	23	0
Caneleiras	30	24	6
Cones	15	14	1
Colchões	28	28	0
Coletes	23	23	0
Cordas	20	19	1
Fitas de rítmica	6	6	0
Bolas Suíças	8	8	0
Flexibar	4	4	0
Halteres (Pares) 1-5kg	40	40	0
Kettlebell	14	14	0
Kit de Boccia	1	1	0

<b>Plataformas de equilíbrio</b>	19	19	0
<b>Raquetes de Badminton</b>	28	28	0
<b>Step's</b>	15	14	1
<b>Trampolins</b>	13	13	0

Tabela 2 – Inventário do material disponível da turma de manutenção da FADEUP.

#### 6.1.4. Caracterização da Turma

##### Idade

A turma foi composta por vinte e seis elementos, com uma média de idades de 80,04 anos. A aluna mais velha tinha 90 anos e a mais nova 70 (Tabela 4).

	<b>Masculino</b>	<b>Feminino</b>
<b>65-69</b>	0	1
<b>70-74</b>	0	4
<b>75-79</b>	3	6
<b>80-84</b>	3	6
<b>≥85</b>	0	1
<b>N</b>	6	20

Tabela 3 - Divisão por sexo e idade dos alunos da FADEUP

##### Género

A turma foi maioritariamente constituída pelo sexo feminino (20 alunas) com uma percentagem total de 76,9% e com apenas 23,1% do sexo masculino (6 alunos) conforme ilustra o Gráfico 1.

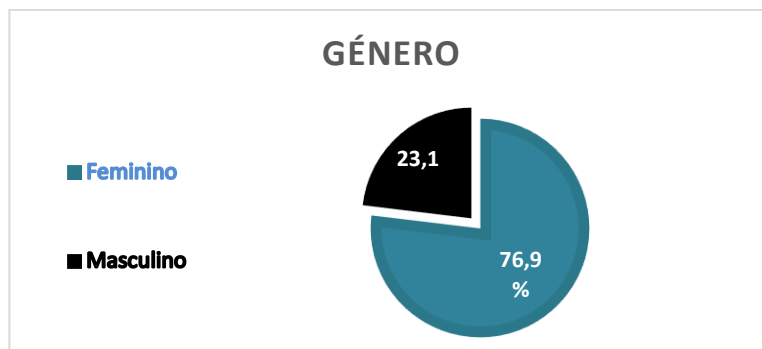


Gráfico 1 – Percentagem de géneros dos alunos de manutenção da FADEUP.

## Estado Civil

Relativamente ao estado civil dos alunos desta turma, como se pode observar na tabela 1, 17 são casados, 4 são viúvos, 4 são solteiros e somente 1 pessoa é divorciada.



Gráfico 2 – Estado Civil dos alunos de manutenção da FADEUP.

## Habilitações Literárias

A nível de instrução, 13 alunos(as) completaram o 1º ciclo, 2 alunos(as) completaram o 2º ciclo, 7 alunos(as) concluíram o ensino secundário e apenas 4 obtiveram uma licenciatura (Tabela 3).

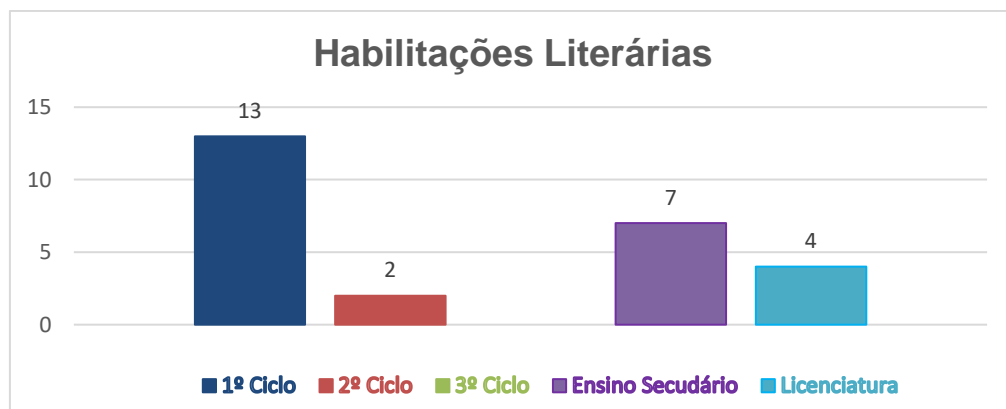


Gráfico 3- Habilitações literárias dos alunos de manutenção da FADEUP.

## Profissão:

Todos os alunos estão atualmente reformados.

## Prática de Exercício Físico

Esta turma é composta por alguns alunos que para além das aulas de ginástica, praticam hidroginástica (5) e fazem caminhadas diárias (6).

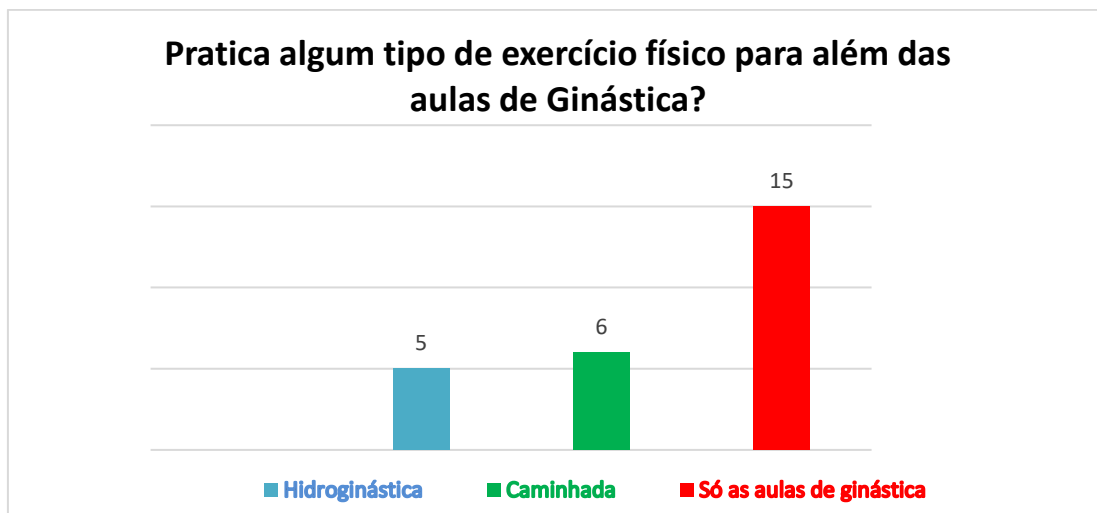


Gráfico 4 – Prática de exercício da turma de manutenção da FADEUP.

## Saúde

No que se refere à saúde e tal como é observável, os alunos possuíam várias tipologias de doença (Gráfico 4). Nesta turma, quase todos referiram ter algum tipo de enfermidade, à exceção de uma aluna. O nº máximo de doenças por pessoas foi de 4. As mais comuns foram a hipertensão arterial (13), as doenças cardiovasculares (7) e o colesterol (7). A osteoporose (5) e os problemas articulares (5), tais como as artroses também marcaram uma presença significativa nas patologias desta turma.

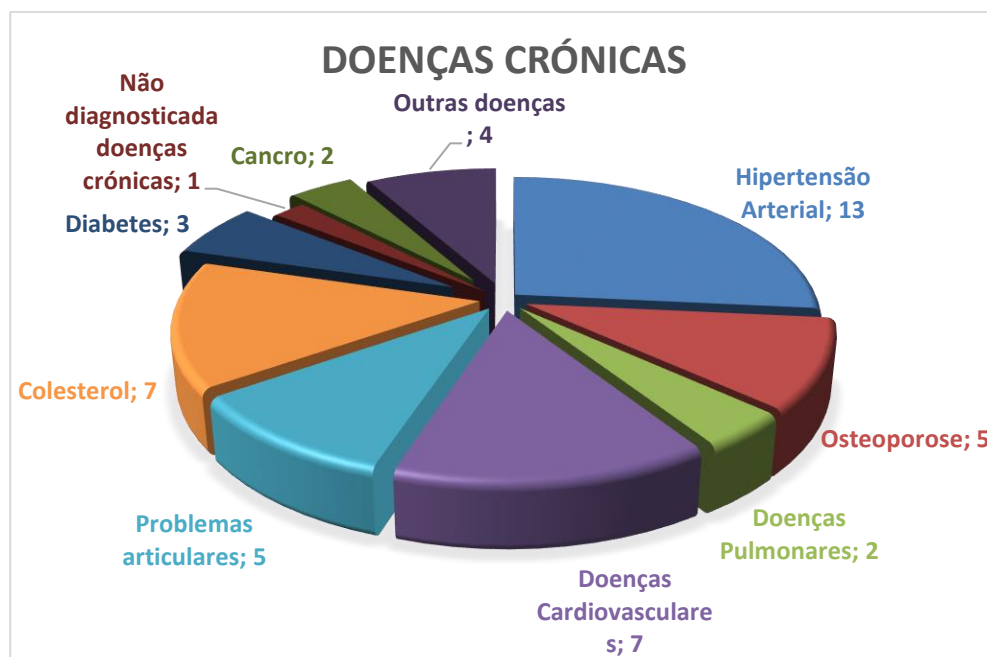


Gráfico 5- Principais doenças da turma de manutenção da FADEUP.

### Apoio de medicação

Verificamos que todos os alunos da turma tomam, pelo menos, entre 1 a 2 medicamentos por dia, à exceção de um aluno que afirmou não tomar quaisquer medicamentos.



Gráfico 6- Motivos para a prática de exercício físico da turma de manutenção da FADEUP.

## **Motivos para a prática de Exercício Físico**

Os motivos para a prática de EF apresentados pelos idosos desta turma (gráfico 5) estão bastante equilibrados e todos eles estão se relacionam com a saúde (27%) e socialização (35%).

## **Utilização de auxiliares de locomoção:**

Nenhum um aluno (a) utiliza uma bengala ou qualquer outro tipo de dispositivo como meio auxiliar de locomoção no dia-a-dia.

## **Síntese caracterizadora da turma de ginástica de manutenção da FADEUP.**

Em síntese o aluno médio do nosso projeto tinha as seguintes características: 80 anos de idade, do sexo feminino, casado, com instrução entre o 1º ciclo e o ensino secundário, profissionalmente inativo, que faz algum tipo de exercício para além das aulas do projeto, com algum tipo de enfermidade, que toma entre 1 a 2 medicamentos por dia, que não recorre a auxiliar de locomoção e que procura nas aulas do projeto promover a saúde e a convivência social.

### **6.1.5. Avaliação inicial e final da Aptidão Física Funcional**

Com o objetivo de analisar a ApF funcional dos alunos de manutenção da FADEUP, foi aplicada a bateria SFT criada por Rikli e Jones (1999) e validada para a população portuguesa por Marques et al. (2014). A tabela 4 apresenta os valores dos resultados obtidos após a avaliação inicial. Os valores que estão sombreados azul, são os que se encontram acima do percentil 90, sendo por isso considerados excelentes. Os valores a verde, encontram-se acima dos valores de referência para a faixa etária e sexo em questão, espelhando por isso um bom desempenho nos



parâmetros avaliados.

A amarelo indicam que estes se encontram dentro da normalidade, mas, que, facilmente poderão resvalar para valores mais baixos, constituindo assim, um risco para o idoso.

A laranja indica que estão abaixo da média para a idade e sexo, ou seja, abaixo do percentil 50.

A vermelho significam que estão abaixo do percentil 25, por isso referem-se a valores muito fracos, sendo por isso necessário que os mesmos sejam aprimorados para que não comprometam, a longo prazo, o desempenho eficiente das tarefas diárias do idoso.

Afigurando-se esta situação, o professor deve incidir em exercícios que visem a melhoria destas capacidades para que não se venha a registar nenhum declínio futuro.

Sujeito (género)	FA (Reps)	LS (Reps)	SCVS (Seg.)	AAC (cm)	SA (cm)	M6 min.	Peso (kg)	Altura (cm)	Idade	IMC (Kg/m <sup>2</sup> )
F1 M.M.	12	15	6,12	-24	-15	400	49,3	154	3	20,79
F2 M.J.	11	11	7,78	-15	-5	290	64,3	149	0	28,96
F3 J.A	19	15	6,57	-18	-16	518	51,7	149	7	23,29
F4 F.B.	25	14	5,80	-17	-18	557	69	156	9	28,35
F5 E.S.	20	20	4,99	12	2	545	66,5	158	5	26,64
F6 E.F.	18	19	5,24	-22	-7	601	57,7	151	9	25,31
F7 C.C	17	13	5,85	-7	6	510	66,7	164	0	24,80
F8 Cel. C.	17	16	5,49	-5	-10	540	66,9	160	9	26,13
F9 A.B	19	17	5,23	-4	-1	357	74,5	148	1	34,01
F10. G.C	19	12	5,65	-17	-2	425	58,6	160	2	22,89
F11 F.M	18	15	5,67	-9	-21	490	91,8	163	1	34,61
F12 F.Q	16	12	7,30	-8	0	459	54	157	0	21,91

F13 R.R	15	16	7,38	-23	-34	357	62	148	1	28,31
F14 C.N	27	25	4,82	-13	9	601	65,1	153	7	27,81
F15 A.M	22	19	4,90	-14	6	435	61,4	145	4	29,20
F16 G.C	19	15	6,80	-25	0	450	62,7	155	0	26,10
F17 R.M	20	15	6,75	-15	-11	480	67,6	156	1	27,78
F18 A.O	23	22	5,89	-16	7	550	63,4	152	9	27,44
F19 M.A.F.	22	25	5,90	1,5	-12	515	59,1	152	9	25,58
F20 D.C	7	14	9,46	-18	-22	400	61,5	150	5	27,33
M21 A.B	24	22	5,96	-23	-15	480	75,9	165	1	27,88
M22 D.R.	16	16	6,10	-11	-12	460	92,5	169	5	32,39
M23 J.S	25	20	5,17	-17	-4	529	76,9	160	5	30,04
M24 J.B	11	10	5,57	-19	-19	450	64,3	164	9	23,91
M25 A.M	17	19	6,30	-27	5	551	90,2	162	2	34,37
M26 F.	O aluno não fez as avaliações porque faltou às aulas por motivos de doença.									

Tabela 4- Avaliação inicial da Aptidão física funcional da turma de manutenção da FADEUP.

<i>Legenda</i>		
<i>Percent</i>	<i>Cor</i>	<i>Significado</i>
<P25		Desempenho muito fraco
P25<P50		Desempenho fraco
P50		Desempenho dentro da normalidade
>P75		Bom desempenho
>P90		Muito bom desempenho

Na avaliação inicial efetuada com a turma da FADEUP obteve-se a seguinte média de resultados:

Parâmetros	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Idade	25	69	90	<b>78,69</b>	5,14
Altura/Estatura (m)	25	1,45	1,69	<b>156</b>	6,36
Peso (Kg)	25	49,3	92,5	<b>66,94</b>	11,39
Índice de massa corporal (IMC)	25	20,79	34,55	<b>27,43</b>	3,68
Levantar e sentar (LS)	25	10	25	<b>16,68</b>	4,07
Flexão do antebraço (FA)	25	7	27	<b>18,36</b>	4,81
Sentado e alcançar (SA)	25	-34	9	<b>-7,56</b>	10,95
Sentado, caminhar 2,44m e voltar a sentar (SC)	25	4,82	9,46	<b>6,11</b>	1,05
Alcançar atrás das costas (AAC)	25	-34	9	<b>-14,1</b>	8,9
Andar durante 6 minutos	25	290	601	<b>480,24</b>	76,40

Tabela 5 – Estatística descritiva dos resultados dos alunos de manutenção da FADEUP após avaliação inicial.

De uma forma geral, a turma de manutenção da FADEUP apresenta resultados bastante satisfatórios no que diz respeito à sua avaliação inicial da aptidão física funcional.

Conforme podemos constatar na tabela 6, em 6 dos 7 testes que compõem a bateria de Rikli e Jones (2001), a média global dos alunos da turma em cada um dos parâmetros físico avaliados encontra-se dentro dos valores normativos e de referência já validados para a população portuguesa (Marques et al., 2014), porém o IMC encontra-se, de acordo com (WHO, 2004), acima dos valores considerados normais. Podemos observar em maior detalhe a média da turma dividida por escalão etário e género na tabela 7. Os resultados destas avaliações são essenciais para a elaboração do programa anual do treino dos idosos, ajudando o profissional de exercício físico e saúde, a delinear um plano personalizado que contrarie o crescente declínio daquelas capacidades que são mais passíveis de se irem deteriorando ao longo do tempo (Rikli & Jones, 2001)

Avaliação Inicial	Flexão do antebraço(rep)	Levantar e sentar na cadeira(rep)	Sentado, caminhar e voltar a sentar (s)	Alcançar atrás das costas (cm)	Sentado e alcançar (cm)	6 minutos andar(m)	Índice de Massa Corporal (IMC)	Média de Idade (anos)
<b>Média Feminina</b>	18	19	5,24	22 <sup>-</sup>	-7	601	25,3	69
<b>Referencial Feminino</b>	18-20	15-17	5,6- 4,9	-10 a -2	0-1	510-559	28,2 até 25,5	65-69
<b>Média Feminina</b>	19,25	15,5	5,79	-11,25	-5	478,25	29,1	71,5
<b>Referencial Feminino</b>	17-20	15-17	6 – 5,1	-11 até -5	-1 até 0	480-534	27,9 até 25,2	70-74
<b>Média Feminina</b>	22,3	20,3	5,48	-6,08	-3,7	551,3	26,99	78
<b>Referencial Feminino</b>	15-18	13-15	7,3 – 5,8	-15,3 até -6	-2 até 0	400-494	27,8 até 25,1	75-79
<b>Média Feminina</b>	15,83	14,3	6,49	18 <sup>-</sup>	-9,5	379,8	26,84	81,2
<b>Referencial Feminino</b>	12-15	10-12	10,6 - 7	-21 até -10	-10 até -3	300-403	27,8 até 25,1	80-84
<b>Média Feminina</b>	14	13,6	7,78	-14,6	-12,6	477,7	24,17	87,3
<b>Referencial Feminino</b>	11-14	9-11	12,6 – 8,4	-23 até -11	-13 até -8	225-334	27,0 até 24,3	≥ 85
<b>Média Masculina</b>	17,3	15,3	5,6	-15,6	-11,6	479,7	28,77	76,3
<b>Referencial Masculino</b>	16-19	16-19	6,9 – 5,3	-20 até -12	-9 até -2	455-567	27,2 até 24,6	75-79
<b>Média Masculina</b>	20,5	20,5	6,1	-25	-5	515,5	31,12	81,7
<b>Referencial Masculino</b>	12-14	14-17	8,3 – 6,7	-25 até -13	-14 até -5	355-449	27,1 até 24,7	80-84

Tabela 6 - Média da avaliação inicial da turma de manutenção da FADEUP, segundo a bateria de Rikli e Jones, o escalão etário e o gênero.

Com a análise das tabelas 5, 6 e 7 podemos constatar que os alunos da turma de manutenção da FADEUP têm na flexibilidade tanto dos membros superiores (MS) como dos membros inferiores (MI), os índices mais baixos, no que no que se refere aos componentes ApFS. Nos testes back scratch “alcançar atrás das costas” e chair sit-and-reach

“sentar e alcançar”, vários alunos apresentaram valores abaixo do recomendado.

Assim sendo, no teste 4 (alcançar atrás das costas), 11 alunos obtiveram valores abaixo do percentil 50 e 1 aluna abaixo do percentil 25.

Quanto ao teste 5 (sentar e alcançar), 6 dos alunos da turma tiveram valores abaixo do percentil 50, ou seja, abaixo da normalidade e mais 7 evidenciaram valores muito fracos, abaixo do percentil 25.

No que se refere à força/ resistência dos MS, através do teste arm curl test “flexão do antebraço” e à força/ resistência dos MI, através do 30s chair stand test, os resultados foram bastante melhores do que na flexibilidade. Apesar disso, uma aluna teve valores abaixo da normalidade e um outro aluno abaixo do percentil 25 para o seu escalão etário.

Na força de resistência para os MI, o mesmo aluno voltou apresentar valores abaixo do percentil 25, muito provavelmente devido a um AVC que teve recentemente, que lhe dificulta a coordenação intermuscular e intramuscular.

No teste de agilidade e equilíbrio dinâmico, denominado time up and go “sentado, caminhar 2,44m e voltar a sentar”, os resultados foram os segundo melhores a seguir ao teste “levantar e sentar”, com 16 alunos a apresentarem valores acima do percentil 75, 6 alunos dentro dos valores normais e apenas 1 aluna abaixo da normalidade.

Na capacidade aeróbia detetámos somente 1 caso abaixo dos valores de referência para a idade e o género, sendo que 7 alunos estão dentro do percentil 75 e 6 alunos acima do percentil 90.

O índice de massa corporal médio da turma apresenta-se um bastante elevado (27,43), o que segundo a WHO (2004) é considerado um valor dentro da classificação de pré-obesidade (tabela 8).

No cômputo global, esta turma apresenta valores bastante positivos na bateria SFT, possivelmente por se tratar de uma turma que já frequenta as aulas de ginástica da faculdade ao longo de vários anos, devendo-se por isso priorizar o treino de flexibilidade para se tentar aprimorar estes valores, trazendo-os para dentro ou o mais perto possível da normalidade.

Classificação	Pontos de corte	
	principais	adicionais
<b>BAIXO PESO</b>	<b>&lt;18.50</b>	<b>&lt;18.50</b>
Magreza grave	<16.00	<16.00
Magreza moderada	16.00 - 16.99	16.00 - 16.99
Magreza ligeira	17.00 - 18.49	17.00 - 18.49
<b>PESO NORMAL</b>	<b>18.50 - 24.99</b>	<b>18.50 - 22.99</b>
		<b>23.00 - 24.99</b>
<b>SOBREPESO</b>	<b>≥25.00</b>	<b>≥25.00</b>
PRÉ-OBESO	25.00 - 29.99	25.00 - 27.49
		27.50 - 29.99
<b>OBESO</b>	<b>≥30.00</b>	<b>≥30.00</b>
Obeso tipo I	30.00 - 34.99	30.00 - 32.49
		32.50 - 34.99
Obeso tipo II	35.00 - 39.99	35.00 - 37.49
		37.50 - 39.99
Obeso tipo III	≥40.00	≥40.00

Tabela 7 – Classificação Internacional para adultos com baixo peso, peso normal, sobrepeso e obesidade, de acordo com o IMC (WHO, 2004).

Após a aplicação do nosso protocolo de treino multicomponente na turma de manutenção da FADEUP, devidamente justificado no ponto 6.3, obtivemos a seguinte média de resultados:

Parâmetros	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
<b>Idade</b>	25	69	90	<b>78,69</b>	5,14
<b>Altura/Estatura (m)</b>	25	1,45	1,69	<b>156</b>	6,36
<b>Peso (Kg)</b>	25	51,2	91	<b>66,36</b>	10,99
<b>Índice de massa corporal (IMC)</b>	25	21,59	34,21	<b>27,19</b>	3,51
<b>Levantar e sentar (LS)</b>	25	13	29	<b>21,08</b>	3,94
<b>Flexão do antebraço (FA)</b>	25	12	30	<b>22,72</b>	4,42
<b>Sentado e alcançar (SA)</b>	25	-20	15	<b>-4,48</b>	9,74
<b>Sentado, caminhar 2,44m e voltar a sentar (SC)</b>	25	3,93	9,11	<b>5,57</b>	1,11
<b>Alcançar atrás das costas (AAC)</b>	25	-30	9	<b>-12,8</b>	8,23
<b>Andar durante 6 minutos</b>	25	330	680	<b>535,7</b>	76,98

Tabela 8 – Estatística descritiva dos resultados dos alunos de manutenção da FADEUP após avaliação final.

De forma global, e à exceção de um ou outro caso, nalgum dos componentes, podemos afirmar que a turma de manutenção da FADEUP apresentou melhorias assinaláveis em comparação à sua avaliação de início de ano em todos as variáveis avaliadas.

Ao compararmos a tabela 6 com a tabela 10 podemos constatar isso mesmo, ou seja, que a média global da turma em todos os parâmetros que nos propusemos avaliar melhoraram.

Assim, a boa prestação que os alunos demonstraram na avaliação inicial sai reforçada. De referir ainda, que apesar do IMC ter apresentado uma ligeira descida ao longo do ano nesta turma, continua a apresentar valores considerados elevados.

Podemos observar em maior detalhe a média da turma dividida por escalão etário e género nas tabelas 10, 11 e os seus valores de referência.

Sujeito (gênero)	FA (Reps)	LS (Reps)	SCVS (Seg.)	AAC (cm)	SA (cm)	M6 min.	Peso (kg)	Altura (cm)	Idade	IMC (Kg/m)
F1 M.M.	18	20	5,47	-14	-9	50	51,2	154	3	21,59
F2 M.J.	15	16	6,66	-18	-2	30	64,1	149	0	28,87
F3 J.A	25	17	5,81	-16	-12	80	52,1	149	7	23,47
F4 F.B.	6	19	5,04	-15	-11	590	67,1	156	9	27,57
F5 E.S.	4	22	4,30	9	5	590	66,3	158	5	26,56
F6 E.F.	5	24	4,59	-20	-5	680	56,2	151	9	24,65
F7 C.C	2	25	4,19	-5	11	560	65,4	164	0	24,32
F8 Cel. C.	4	23	5,02	-2	-5	590	65,4	160	9	25,55
F9 A.B	3	23	5,19	-10	2	445	73,4	148	1	33,51
F10. G.C	3	19	5,90	-12,5	-1	495	57,2	160	2	22,34
F11 F.M	5	22	5,11	-7	-15	535	90,9	163	1	34,21
F12 F.Q	5	18	5,60	-8	-7	530	54,4	157	0	22,07
F13 R.R	2	19	6,94	-16	-20	435	61,3	148	1	27,99
F14 C.N	0	26	4,54	-15	15	660	64,2	153	7	27,43
F15 A.M	7	23	4,40	-11	7	515	60,7	145	4	28,87
F16 G.C	1	18	6,22	-23	1	490	61,8	155	0	25,72
F17 R.M	3	20	6,40	-12	-9	545	67,3	156	1	27,65
F18 A.O	5	23	5,59	-13	9	580	62,1	152	9	26,88
F19 M.A.F.	3	25	5,82	2,5	-6	558	58,9	152	9	25,49
F20 D.C	2	15	9,11	-18	-20	440	61,3	150	5	27,24
M21 A.B	3	28	5,81	-19	-18	550	75	165	1	27,55
M22 D.R.	0	20	5,23	-9	-7	610	91	169	5	31,86
M23 J.S	0	29	3,93	-20	-2	580	76,5	160	5	29,88
M24 J.B	13	13	6,88	-18	-17	490	66,1	164	9	24,58
M25 A.M	24	20	5,50	-30	4	565	89	162	2	33,91
M26 F. *	O aluno não fez as avaliações porque faltou às aulas por motivos de doença.									

Tabela 9 -Avaliação final da Aptidão física funcional da turma de manutenção da FADEUP



<i>Legenda</i>		
<i>Percentil</i>	<i>Cor</i>	<i>Significado</i>
<P25		Desempenho muito fraco
P25<P50		Desempenho fraco
P50		Desempenho dentro da normalidade
>P75		Bom desempenho
>P90		Muito bom desempenho

<b>Avaliação Final</b>	<b>Flexão do antebraço (rep)</b>	<b>Levantar e sentar na cadeira (rep)</b>	<b>Sentado, caminhar e voltar a sentar (s)</b>	<b>Alcançar atrás das costas (cm)</b>	<b>Sentado e alcançar (cm)</b>	<b>6 minutos andar(m)</b>	<b>Índice de Massa Corporal (IMC)</b>	<b>Média de Idade (anos)</b>
<b>Média Feminina</b>	23	24	4,59	-20	-5	680	24,65	69
<b>Referencial Feminino</b>	18-20	15-17	5,6- 4,9	-10 a -2	0-1	510-559	28,2 até 25,5	65-69
<b>Média Feminina</b>	24,3	22,5	5,03	-8,75	-1,5	538,8	28,76	71,5
<b>Referencial Feminino</b>	17-20	15-17	6 – 5,1	-11 até -5	-1 até 0	480-534	27,9 até 25,2	70-74
<b>Média Feminina</b>	25,33	23	5,05	-5,58	-1,17	594,6	26,58	78
<b>Referencial Feminino</b>	15-18	13-15	7,3 – 5,8	-15,3 até -6	-2 até 0	400-494	27,8 até 25,1	75-79
<b>Média Feminina</b>	20,33	19,17	6,06	-15,58	-4,83	440,8	26,67	81,2
<b>Referencial Feminino</b>	12-15	10-12	10,6 - 7	-21 até -10	-10 até -3	300- 403	27,8 até 25,1	80-84
<b>Média Feminina</b>	20,67	16,6	6,84	-14	-13	516	24,26	87,3
<b>Referencial Feminino</b>	11-14	9-11	12,6 – 8,4	-23 até -11	-13 até -8	225-334	27,0 até 24,3	≥ 85
<b>Média Masculina</b>	21	20,7	5,34	-15,6	-8,6	560	28,77	76,3
<b>Referencial Masculino</b>	16-19	16-19	6,9 – 5,3	-20 até -12	-9 até -2	455-567	27,2 até 24,6	75-79
<b>Média Masculina</b>	23,50	24	6,65	-24,5	-7	557,5	30,73	81,7
<b>Referencial Masculino</b>	12-14	14-17	8,3 – 6 ,7	-25 até -13	-14 até -5	355-449	27,1 até 24,7	80-84

Tabela 10 - Média da avaliação final da turma de manutenção da FADEUP, segundo a bateria de Rikli e Jones, o escalão etário e o gênero.

### 6.1.6. Resultados

Com a análise da tabela 9, 10 e 11 podemos constatar que os alunos da turma de manutenção da FADEUP melhoraram tanto na flexibilidade dos MS como nos MI, sendo que nestas capacidades motoras que os alunos denotavam maiores défices.

Assim sendo, no teste AAC de 12 alunos que estavam com valores abaixo do percentil 50, no final do ano apenas 4 continuaram abaixo da normalidade.

No teste SA, dos 13 alunos da turma com valores abaixo do percentil 50, 3 alunos conseguiram alcançar os valores normais e também a média na turma do teste de -7,56cm melhorou para -4,48cm.

No que se refere à força/ resistência dos MS, através do teste arm curl test “flexão do antebraço” numa média de 18,36 repetições no início do ano alcançamos no final do ano 22,72 repetições.

Na força/ resistência dos MI, através do 30s chair stand test, o único aluno que não estava dentro da normalidade conseguiu melhorar o seu desempenho para valores normais e vários outros alunos melhoraram o seu desempenho alcançando o P90.

No teste de agilidade e equilíbrio dinâmico, “sentado, caminhar 2,44m e voltar a sentar”, o tempo médio da turma do início do ano foi 6,11 e no final do ano foi 5,57, mostrando uma melhoria considerável praticamente de menos 0,5 segundos.

Na capacidade aeróbia os resultados foram igualmente animadores. Conseguimos melhorar a capacidade aeróbia geral da turma de 601 metros realizados em 6 minutos para 680 metros. O único caso que tinha valores medíocres alcançou valores considerados normais para a idade e escalão etário.

O índice de massa corporal médio da turma apesar de não estar dentro dos valores internacionais considerados normais WHO (2004), apresentou uma ligeira descida, sendo representativo de uma redução do peso corporal da turma.

Em suma, dos 32 valores abaixo da normalidade detetados no início do ano em diferentes testes no total da turma, totalizaram-se apenas 17 no final do ano, e vários alunos atingiram o patamar de “desempenho muito bom” em várias

outras variáveis, o que denota uma enorme evolução por parte dos alunos. Mas para verificar estes dados em termos estatísticos recorri à análise estatística, verificando a normalidade de cada variável nos dois momentos de avaliação. Assegurada a normalidade da população em ambos os momentos, realizei o teste paramétrico de comparação de médias para amostras emparelhadas (T Test amostras emparelhadas), onde para um intervalo de confiança de 95%, verifiquei se o valor de p é inferior a 0,05 (verificam-se diferenças significativa entre o M1 e M2) ou p superior a 0,05 (não se verificam diferenças significativas entre o M1 e M2) (Pestana & Gageiro, 2014).

Na tabela 12 estão apresentados os valores da média e desvio padrão de cada parâmetro nos dois momentos de avaliação, assim como o valor de p resultante da comparação da avaliação final com a avaliação inicial.

	Avaliação Inicial (M1)		Avaliação Final (M2)		Comparação entre M1 e M2
	Média	D.P	Média	D.P.	Valor de p
<b>FA (reps)</b>	18,36	4,81	22,72	4,42	0,000
<b>LS (Reps)</b>	16,68	4,07	21,08	3,94	0,000
<b>SCVS (s)</b>	6,11	1,05	5,57	1,11	0,000
<b>AAC (cm)</b>	-14,56	8,94	-12,8	8,23	0,069
<b>SA (cm)</b>	-15,20	12,54	-4,48	9,74	0,001
<b>6M (m)</b>	480,24	76,40	535,7	76,98	0,000
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	27,43	3,68	27,19	3,51	0,004

Tabela 11 - Comparação entre avaliações da turma de manutenção da FADEUP, através do teste T de amostras emparelhadas.

### **Flexão do antebraço (FA)**

No teste de força/ resistência dos MS, a turma melhorou as suas prestações individuais ( $p=0,000$ ), realizado assim um número de repetições superior aos valores de referência e consequentemente aumentou a média da 1ª para a 2ª avaliação em 4.36 repetições.

### **Levantar e sentar na cadeira (LS)**

Tendo em conta o maior número de repetições realizadas da primeira (16,68) para a segunda avaliação (21,08), verificou-se uma diferença significativa ( $p=0,000$ ) entre os dois momentos, o que sumaria um aprimoramento da força/ resistência dos MI.

### **Sentado, caminhar 2,44m e voltar a sentar (SCVS)**

Com base na análise da tabela anteriormente exposta (Tabela 8), neste teste regista-se igualmente uma melhoria estatisticamente significativa ( $p=0,000$ ) dos resultados médios da turma da primeira (6,11s) para a segunda avaliação (5,57s).

### **Alcançar atrás das costas (AAC)**

Nos valores atrás destacados na tabela 12 no tocante ao teste alcançar atrás das costas, verifica-se uma diminuição dos valores médios da turma na avaliação efetuada no início para o final do ano. Ressalte-se, no entanto, que esta diferença foi a única não significativa em termos estatísticos ( $p= 0,609$ ).

### **Sentado e alcançar (SA)**

Podemos observar que ao contrário da flexibilidade dos MS, a dos MI, registou um aumento dos valores médios da turma no momento da avaliação inicial ( -15,20cm) para o momento da avaliação final (-4,48) no que diz respeito ao teste “Sentado e alcançar”.

O valor de p obtido após a realização do teste de comparação foi igual a 0,001, o que significa que as diferenças verificadas são significativas.

### **Andar durante 6 minutos**

A componente que avalia a resistência cardiorrespiratória também sofreu alterações significativas ( $p= 0,000$ ) do início para o final do ano. A média de metros percorridos com uma duração de 6 minutos pela turma passou de 480 para 535 metros.

### **Índice de massa corporal (IMC)**

Na comparação das avaliações, inicial e final, também se nota, que para um intervalo de confiança de 95%, o valor de p monta a 0,004, o que significa uma melhoria significativa do IMC.

### **6.1.7. Reflexão Final**

Sempre tive um grande fascínio pela vertente das patologias e por poder ministrar e implementar programas de EF para adultos não saudáveis, visto o grau de dificuldade ser acrescido e eu gostar de desafios. Dessa forma, fiquei logo motivado com este grupo de idosos da faculdade porque já os conhecia do ano anterior pois voluntariei-me no meu primeiro ano de mestrado para auxiliar os alunos do 2º ano, como forma de aprender com os mais velhos e quando os mesmos não podiam estar presentes, eu também os substituí com todo o gosto. Após a realização da avaliação inicial juntamente com o questionário de anamnese, pude compreender os problemas que se lhes acometiam, e logo naquele primeiro mês realizei várias pesquisas e segui recomendações internacionais como forma de suprir as necessidades dos meus alunos e ao mesmo tempo tornar as aulas o mais prazerosas e lúdicas possível. Por causa disto e também porque já os conhecia, a minha ligação e relação com os alunos foi crescendo de dia para dia e isso reflectiu-se também nas melhorias significativas que os alunos apresentaram nos resultados da avaliação inicial e final do ano. Creio que como principais dificuldades que tive ao longo do ano, foi o número elevado de alunos por aula, que por vezes até se notava no material disponível que escasseava para dar vazão a uma turma tão extensa. De salientar, que das turmas de ginástica de manutenção para a terceira idade da faculdade, a minha era a que apresentava maior número de alunos inscritos e presentes por aula.

Posto isto, só tenho de assinalar que era uma turma já com hábitos de prática de exercício físico, todos eles idosos impecáveis, esforçados e com ótimos princípios morais e humanos e um saber ságico que só pessoas daquela idade é que têm. Foi por isso com enorme orgulho e prazer que lecionei neste decorrer de período de 9 meses aulas com esta turma, criando elos de ligação que acredito que perdurem no tempo e que permitiu com que

as minhas aulas fossem sempre frutuosas, animadas e incidindo nas necessidades dos alunos.

## **6.2. Centro Social da Foz do Douro**

### **6.2.1 O que é o Projeto Trajetórias?**

O “Projeto Sénior Trajetórias” conta com a participação das Juntas de Freguesias de Aldoar, Foz do Douro e Nevogilde que organizam algo inovador tendo como objetivo promover a socialização entre os idosos, combatendo, assim, o isolamento, integrando o idoso na sociedade.

Desta forma pretende-se fomentar a autoestima, a vitalidade do idoso, a atividade física, prevenindo todo o tipo de doenças e ocupando, duma maneira positiva, os tempos livres dos seniores.

Englobando um vasto leque de atividades, nomeadamente dança, informática, canto coral, ginástica, danças de salão, danças contemporâneas e aulas de inglês entre outras, também se realizam visitas culturais, estas, mais ao fim de semana.

Este projeto tem tido um bom “feedback” por parte da comunidade idosa tendo aumentado, ano após ano, o número dos inscritos, contando, atualmente, já com mais de 200 participantes.

### **6.2.2. Caracterização do Espaço**

As atividades decorrem num espaço anteriormente utilizado como jardim-de-infância (S. João da Foz) e que recentemente foi recuperado pela Junta para suporte físico deste projeto.



Este local situa-se junto à Universidade Católica na Foz, sendo por este motivo uma zona bastante movimentada e com um nível acentuado de serviços e comércio.

O edifício é constituído por duas zonas de recreio (pátio), um corredor de casas de banho unissexo e três salas internas com utilidades distintas. Uma das salas destina-se a apresentações e reuniões festivas, possuindo um retroprojektor e uma tela de projeção, outra é usada para atividades de dança, AF e a última sala é reservada à informática, dispondo de alguns computadores.

O acesso ao edifício só é permitido depois de transpor um portão elétrico em bom estado de conservação. Situado à entrada do recinto encontra-se um pequeno espaço com um piso em relvado/ terra batida que normalmente é utilizado por parte dos funcionários e professores para estacionarem os seus veículos. Este bom acesso ao recinto permite segurança e facilidades em utilizar transporte próprio.

A sala que se destinou ao EF possuía um piso em perfeitas condições que promoveu a realização das aulas em segurança, quatro janelas que permitiram uma boa luminosidade natural, uma porta que dava acesso ao recreio e que foi aproveitada para executar aulas no exterior sempre que o tempo permitiu e um armário no fundo da sala que serviu para armazenar colchões, mantas, calçado e algum material, se necessário. Continha ainda, uma televisão e uma aparelhagem, em boas condições e acesso à internet sem fios.

Apesar de possuir boas condições, a sala, por vezes, tornou-se um pouco reduzida, ou melhor, pequena devido à extensão do grupo de alunos que frequentou as aulas, particularmente no início do ano onde as turmas não tiveram menos de 30 alunos, algo que limitou a prática de certos exercícios que careciam de mais espaço.

### **6.2.3. Caracterização do Material**

No Grupo da Junta de Freguesia da Foz, verificou-se que existia algum material, embora pudesse ser um bocado mais variado e em maior número, visto que existia um elevado número de alunos por aula. O material existente é descrito na tabela 1 em baixo.

<b>Inventário do Material</b>			
<b>Material</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Bom estado</b>	<b>Mau estado</b>
<b>Aparelhagem</b>	1	1	0
<b>Arcos</b>	20	20	0
<b>Bandas Elásticas</b>	25	20	5
<b>Bolas</b>	30	30	0
<b>Cadeiras</b>	40	40	0
<b>Colchões</b>	26	26	0
<b>Escadas de coordenação</b>	3	3	0
<b>Halteres</b>	8	8	0
<b>Cones</b>	10	10	0
<b>Garrafas com areia</b>	60	60	0

Tabela 12 - Material disponível na turma do Trajetórias.

#### 6.2.4. Caracterização da Turma

No dia em que fomos apresentados à turma recebi uma lista onde constava o nome dos alunos que frequentariam as aulas. De imediato percebemos que o número de elementos nos obrigaria a dividir a turma em duas.

A caracterização da turma tem como finalidade permitir o conhecimento dos alunos com quem vamos trabalhar ao longo do ano.

Desta forma, utilizámos um questionário de anamnese (Anexo 3) determinante na recolha de alguns dados pessoais dos alunos. As perguntas foram preferencialmente de resposta fechada e a realização do questionário foi presenciada por nós. Tivemos em consideração a escolha do local, optando por um ambiente com privacidade e sem interferências de ruído e de terceiros.

Elucidamos todos os entrevistados relativamente aos propósitos do questionário. Este, foi constituído por 4 grupos de perguntas sendo que no primeiro constaram informações pessoais dos alunos.

No segundo ponto foi realizado o questionário PAR-Q, com vista a perceber se haveria algum impedimento à prática do exercício físico ou se deveriam consultar o médico antes de iniciarem um programa de exercício físico (ACSM, 2010). Depois foi-lhes questionado quais as doenças que tinham de forma a ficarmos a conhecê-los melhor do ponto de vista fisiológico. Seguidamente foi-nos também fornecida a lista de medicamentos que tomavam para ver se condizia com as doenças que tinham sido enumeradas. As duas últimas questões foram referentes a alguma dor ou desconforto que sentissem numa parte específica do corpo durante a prática de exercício e quais eram as motivações que os levaram a enveredar pelo programa de exercício físico e pelas aulas de ginástica. Após a recolha dos dados e o tratamento dos mesmos elaborámos um gráfico de frequência de respostas, através do cálculo de percentagens referentes ao número de respostas e ao número total de inquiridos. Os resultados de ambas as turmas estão apresentados seguidamente, em conjunto, por meio de gráficos descritivos.

## Turmas A e B

### Idade

A turma foi composta por quarenta e um elementos, com uma média de idades de 72,98 anos. O aluno mais velho tinha 88 anos e a mais nova 58.

	Masculino	Feminino
<b>58-69</b>	0	14
<b>70-74</b>	0	12
<b>75-79</b>	0	9
<b>80-84</b>	0	2
<b>≥85</b>	3	1
<b>N</b>	3	38

Tabela 13- Divisão por sexo e idade dos alunos do Trajetórias.

### Género

A maioria da turma era claramente do sexo feminino com uma percentagem total de 92,7% e com apenas 7,3% do sexo masculino (Gráfico 7).

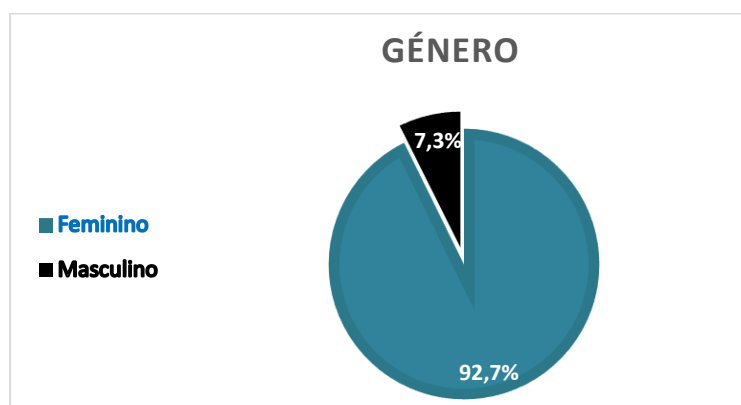


Gráfico 7- Percentagem de géneros dos alunos da turma do Trajetórias.

### Estado Civil

Relativamente ao estado civil dos alunos desta turma, como se pode observar no gráfico 2, 10 são casados, 21 são viúvos, 6 são solteiros e somente 4 são divorciados.

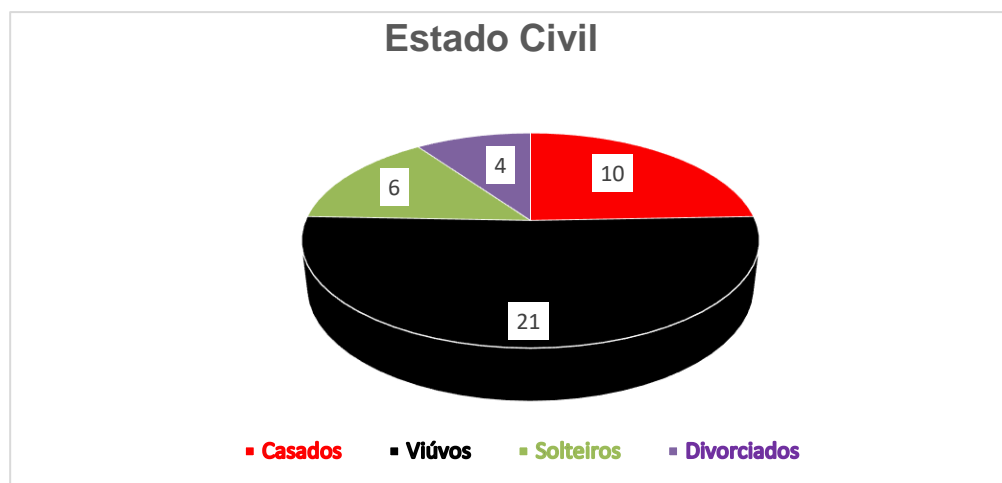


Gráfico 8 - Estado Civil dos alunos da turma do Trajetórias.

### Habilitações Literárias

A nível de instrução, a maioria dos alunos variou entre o 1º e o 3º ciclo. Somente 3 alunos concluíram o ensino secundário, 2 alunas com uma licenciatura e outras duas com doutoramento (Gráfico 3).

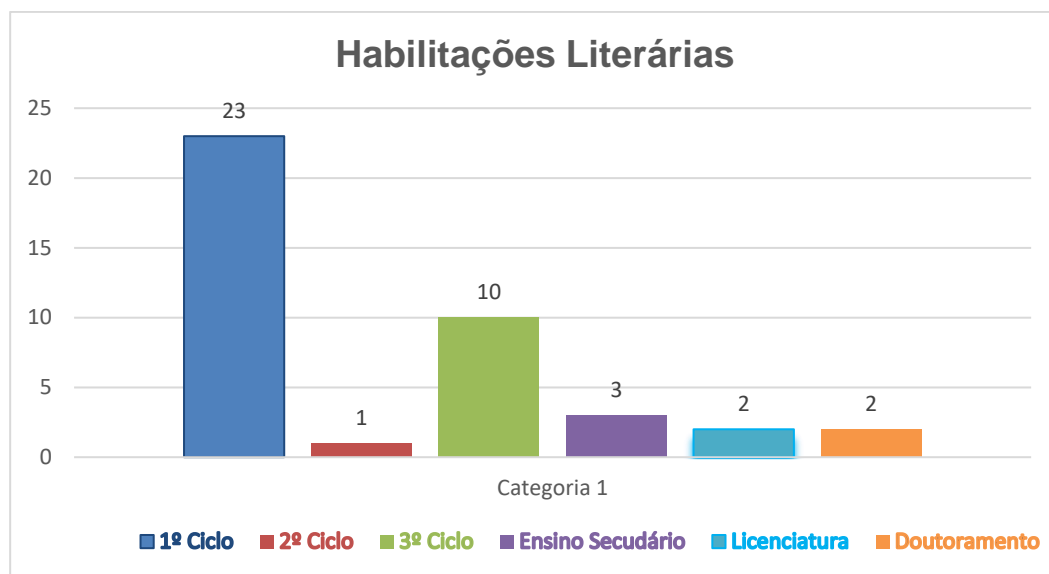


Gráfico 9 - Habilitações literárias dos alunos da turma do Trajetórias.

### Profissão:

Apesar de alguns alunos serem relativamente novos, todos estão inativos profissionalmente.

### Pratica de Exercício físico

Esta turma é composta por mais de metade dos alunos que praticam exercício físico para além das aulas de ginástica.

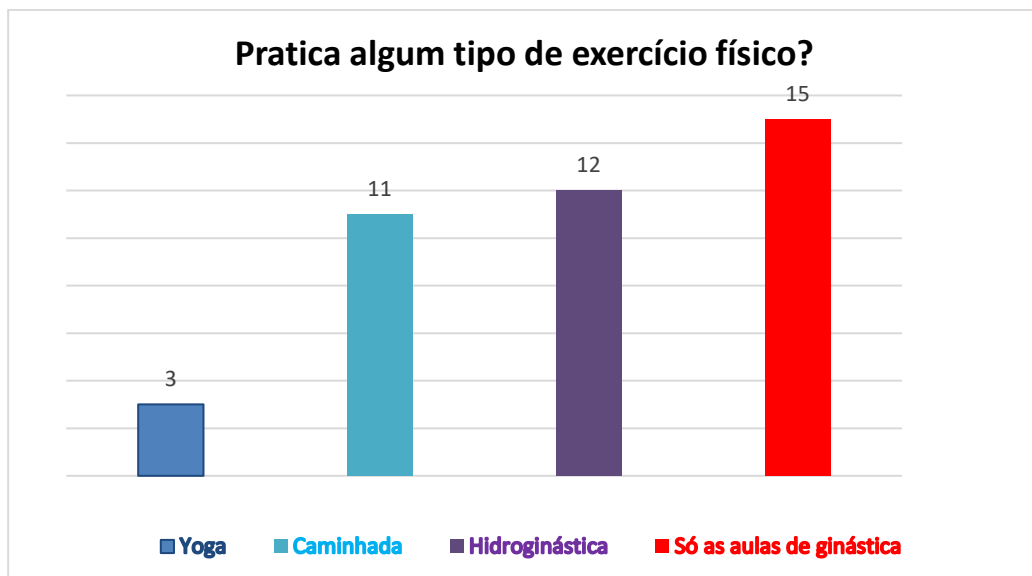


Gráfico 10- Prática de exercício da turma do Trajetórias.

## Saúde

No que se refere à saúde e tal como é observável, os alunos possuíam várias tipologias de doença (Gráfico 4). Nesta turma, quase todos referiram ter algum tipo de enfermidade, à exceção de duas alunas. As mais comuns foram a hipertensão arterial, a osteoporose e os problemas articulares nomeadamente as artroses

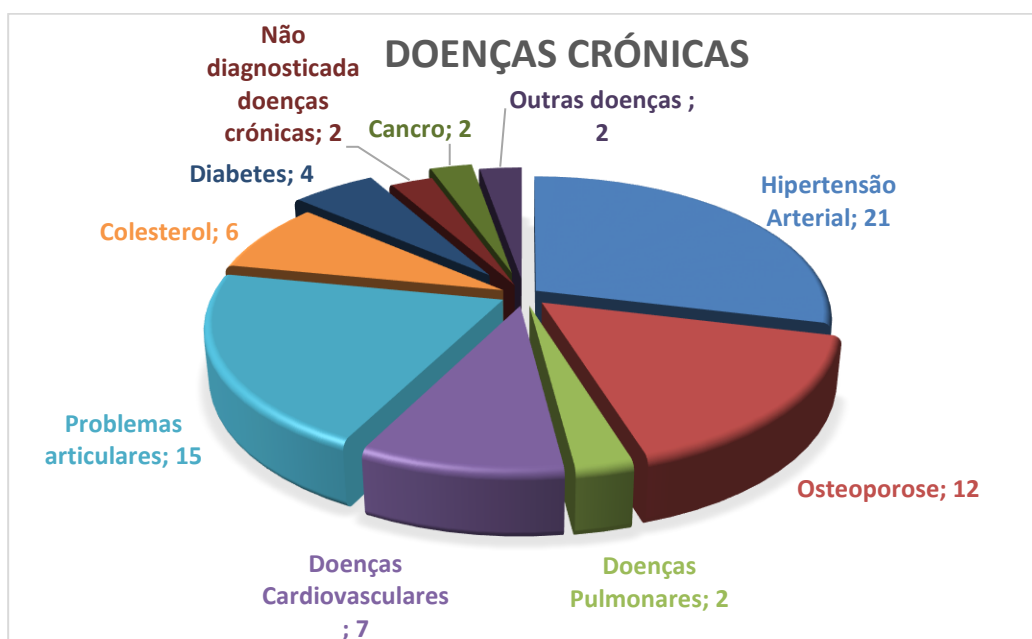


Gráfico 11- Principais doenças da turma do Trajetórias.

### **Apoio de medicação**

Verificamos que todos os alunos da turma tomam pelo menos 1 medicamento por dia, à exceção de duas alunas que afirmaram não tomar quaisquer medicamentos.

### **Motivos para a prática de exercício físico**

Os motivos para a prática de EF desta turma apresentados pelos idosos desta turma (gráfico 5) estão bastante equilibrados e todos eles estão relacionados com o campo da qualidade de vida.



Gráfico 12 - Motivos para a prática de exercício físico da turma do Trajetórias.

### **Utilização de auxiliares de locomoção:**

Apenas um aluno utiliza uma bengala como meio auxiliar de locomoção no dia-a-dia.



## Síntese caracterizadora das turmas do Trajetórias da JFF

Em síntese o aluno médio envolvido no nosso programa de treino tinha as seguintes características: 73 anos de idade, do sexo feminino, viúvo, com instrução entre o 1º e o 3º ciclo, profissionalmente inativo, que faz algum tipo de exercício para além das aulas do projeto, com algum tipo de enfermidade, que toma medicação regularmente, que não recorre a auxiliar de locomoção e que procura nas aulas do projeto melhorar a sua qualidade de vida.

### 6.2.5. Avaliação inicial e final da Aptidão Física Funcional

A avaliação da aptidão física dos alunos da turma JFF foi realizada através da bateria de testes de *Rikli e Jones*. Os resultados obtidos foram posteriormente comparados com os padrões de desempenho já referenciados pelo modelo do teste. Desta forma, determinou-se a aptidão física dos alunos, o que contribui para a elaboração do programa de treino desta turma.

Na tabela 14 estão representados os resultados obtidos na primeira avaliação.

Indivíduo (género)	Flexão do antebraço (rep)	Levantar e sentar (rep)	Ir e vir, 2,44m (Seg)	Alcançar as costas (cm)	Sentar e alcançar (cm)	Marcha durante 6 min. (metros)	Peso (kg)	Altura (cm)	Idade	IMC (Kg/m²)
M1	15	11	7,40	-9	3,5	374	63,4	163	8	23,86
F2	16	13	5,78	0	11	468	78,3	165	7	28,76
M3	23	15	7,36	-18	-8	400	80,1	168	7	28,38
M4	15	16	7,92	-38	-11,5	510	65,9	160	5	25,74
F5	28	25	5,52	0	9	448,6	56,1	143	2	27,43
F6	20	15	6,60	-34	-5	440	80,3	162	2	30,60
F7	17	18	5,22	4	5	480	62,6	153	2	26,74

F8	9	10	9,30	-23	.-9	248,6	85,5	160	7	33,40
F9	15	18	5,57	1,5	8	560	68,3	158	8	27,36
F10	22	27	4,30	2	8	514	51,5	157	5	20,89
F11	15	20	5,18	-0,5	1	514	60	149	3	27,03
F12	20	13	5,98	-2,5	4	456	68,1	162	2	25,95
F13	16	15	5,0	2	8	514	63,4	155	4	26,39
F14	25	16	4,64	0	9	448,4	66,1	,62	4	25,19
F15	19	18	5,84	11	4	424	84,1	153	2	35,93
F16	13	13	5,3	-4,3	-5	439	60,1	155	6	24,97
F17	12	17	5,92	-10	-14	482	52,7	167	1	18,90
F18	15	13	6,46	13	-12	500	62,4	153	9	26,66
F19	21	18	4,83	1	8	570	65,5	154	8	27,62
F20	15	13	4,74	-3	6	440	54,7	163	8	20,59
F21	12	13	6,61	0	-8	485	64	148	8	29,22
F22	12	15	6,85	1	1,5	448,6	56,6	152	5	24,50
F23	19	21	5,80	-8	6	540	54,4	153	7	23,24
F24	14	14	5,53	-17	3	453	71,1	150	1	31,60
F25	10	14	4,85	-20	0	480	61,8	145	5	29,39
F26	17	15	6,19	0	0	514	62,3	157	7	25,27
F27	17	19	5,47	-19	0	454	60,8	149	3	27,39
F28	9	14	6,30	-16	0	510	55,4	147	9	25,64
F29	15	16	6,35	-7	0	440	67,6	156	8	27,78
F30	20	0	8,63	7	4	400	59,2	156	7	24,33
F31	13	14	6,14	2	1	460	59,8	156	1	24,74
F32	11	19	5,63	-5	-3	480	53,1	151	1	23,24
F33	17	17	6,83	-19	-4	450	65,1	150	9	28,93
F34	13	20	5,80	-15,5	0	440	53	143	4	25,92
F35	17	17	6,97	12	0	440	78,3	153	0	33,45
F36	18	16	5,33	-5,5	2	560	64,7	147	1	29,94
F37	13	13	5,55	+1	-6	487	59,47	147	1	27,52
F38	12	14	5,6	-7	-10	463	56,8	164	9	21,12

<b>F39</b>	12	12	6,39	0	5	497	58	152	1	25,10
<b>F40</b>	10	14	5,24	0	1,5	560	53	152	8	22,94
<b>F41</b>	18	16	6,70	-22	0	470	57	144	7	27,49

Tabela 14 -Avaliação inicial da Aptidão física funcional da turma do Trajetórias.

<b>Legenda</b>		
<b>Percentil</b>	<b>Cor</b>	<b>Significado</b>
<P25		Desempenho muito fraco
P25<P50		Desempenho fraco
P50		Desempenho dentro da normalidade
>P75		Bom desempenho
>P90		Muito bom desempenho

Na avaliação inicial efetuada com a turma do Trajetórias obteve-se, através da estatística descritiva, a seguinte média de resultados:

<b>Parâmetros</b>	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
<b>Idade</b>	41	58	88	<b>72,92</b>	6,97
<b>Altura/Estatura (m)</b>	41	1,43	1,68	<b>1,55</b>	6,64
<b>Peso (Kg)</b>	41	51,5	85,5	<b>63,42</b>	8,89
<b>Índice de massa corporal (IMC)</b>	41	18,90	35,93	<b>26,61</b>	3,51
<b>Levantar e sentar (LS)</b>	41	0,00	27	<b>15,54</b>	4,22
<b>Flexão do antebraço (FA)</b>	41	9	28	<b>15,80</b>	4,17
<b>Sentado e alcançar (SA)</b>	41	-14	11	<b>0,22</b>	6,46
<b>Sentado, caminhar 2,44m e voltar a sentar (SC)</b>	41	4,30	9,30	<b>6,04</b>	1,05
<b>Alcançar atrás das costas (AAC)</b>	41	-38	13	<b>-6,46</b>	11,11
<b>Caminhar 6 minutos</b>	41	248	570	<b>469,8</b>	57,30

Tabela 15 – Estatística descritiva dos resultados dos alunos de manutenção do Trajetórias após avaliação inicial.

A turma do Trajectórias ao contrário do que aconteceu com turma de manutenção da FADEUP não apresenta na flexibilidade dos MS e MI os seus maiores déficits mas sim na força/ resistência muscular dos MS e na aptidão cardiorrespiratória. Isto acontece talvez por esta turma não ter aulas de treino multicomponente há tanto tempo como a turma da FADEUP, apesar de todos os alunos revelarem que são ativos para além de ainda tratarem da lida de casa.

Conforme podemos constatar na tabela 14, 15 e 16 dos 7 testes que compõem a bateria de Rikli e Jones (2001), a média global dos alunos da turma encontram-se um pouco abaixo do valores normativos no que diz respeito à resistência aeróbia, à força/ resistência muscular dos MS e ao nível do IMC que segundo os valores de referência internacionais encontra-se um pouco acima dos valores considerados normais (WHO, 2004). Podemos observar em maior detalhe a média da turma dividida por escalão etário e género na tabela 16.

<b>Avaliação Inicial</b>	<b>Flexão do antebraço (rep)</b>	<b>Levantar e sentar na cadeira (rep)</b>	<b>Sentado, caminhar e voltar a sentar (s)</b>	<b>Alcançar atrás das costas (cm)</b>	<b>Sentado e alcançar (cm)</b>	<b>6 minutos andar(m)</b>	<b>Índice de Massa Corporal (IMC)</b>	<b>Média de Idade (anos)</b>
<b>Média Feminina</b>	15,50	14,93	5,85	-0,63	-0,6	494,1	25,55	66,21
<b>Referencial Feminino</b>	18-20	15-17	5,6- 4,9	-10 a -2	0-1	510-559	28,2 até 25,5	65-69
<b>Média Feminina</b>	15,58	15,92	5,79	-3,6	-0,42	475,7	27,84	71,58
<b>Referencial Feminino</b>	17-20	15-17	6 – 5,1	-11 até -5	-1 até 0	480-534	27,9 até 25,2	70-74
<b>Média Feminina</b>	15,11	15	6,17	-10,9	1,6	447,2	26,36	77
<b>Referencial Feminino</b>	15-18	13-15	7,3 – 5,8	-15,3 até -6	-2 até 0	400-494	27,8 até 25,1	75-79
<b>Média Feminina</b>	20,50	22,50	5,7	-7,8	4,5	444	26,68	83
<b>Referencial Feminino</b>	12-15	10-12	10,6 - 7	-21 até -10	-10 até -3	300- 403	27,8 até 25,1	80-84
<b>Média Feminina</b>	20	15,66	6,6	-34	-5	440	30,59	87
<b>Referencial Feminino</b>	11-14	9-11	12,6 – 8,4	-23 até -11	-13 até -8	225-334	27,0 até 24,3	≥ 85
<b>Média Masculina</b>	15,67	14	7,56	-21,67	-7,67	428	25,99	86,67
<b>Referencial Masculino</b>	13-16	11-13	10,1 - 7,5	-28 até -13	-15 até -7	295-409	26,4 até 24,1	≥ 85

Tabela 16 - Média da avaliação inicial da turma de manutenção da FADEUP, segundo a bateria de Rikli e Jones, o escalão etário e o género.

Com a análise da tabela 14, 15 e 16 podemos constatar que a turma do Trajetórias tem na força muscular/ resistência muscular, na aptidão cardiorrespiratória e no teste de agilidade e equilíbrio dinâmico médias inferiores aos considerados valores normativos validados para a população portuguesa (Marques et al., 2014).

Nos testes arm curl “flexão do cotovelo” e 30-s chair stand “levantar e sentar”, vários alunos apresentaram valores abaixo do recomendado.

Assim sendo, no teste 1 (flexão do cotovelo), 11 alunos obtiveram valores abaixo do percentil 50, 10 alunos abaixo do percentil 25 e 7 alunos acima do percentil 75.

Quanto ao teste 2 (levantar e sentar), 10 dos alunos da turma tiveram valores abaixo do percentil 50, ou seja, abaixo da normalidade e 1 outro aluno evidenciou valores muito fracos, abaixo do percentil 25.

No que se refere à aptidão cardiorrespiratória, através do teste 6 min walk “marcha de 6 min”, os resultados demonstraram que a média global da turma está ligeiramente abaixo do que é considerado normal, com 12 alunos com valores abaixo do percentil 50 e outros 3 abaixo do percentil 25, com muito fraco desempenho.

No teste de agilidade e equilíbrio dinâmico, denominado time up and go “sentado, caminhar 2,44m e voltar a sentar”, 9 alunos apresentaram valores abaixo da normalidade, 2 dos quais abaixo do percentil 25.

No teste “alcançar atrás das costas” detetámos 10 alunos abaixo dos valores de referência para a idade e o género e outros 22 alunos estão dentro ou acima do percentil 75, ou seja, com um bom desempenho.

No teste chair sit-and-reach “sentar e alcançar”, 11 alunos apresentaram valores abaixo da normalidade, ou seja, desempenhos fracos e 23 alunos apresentam valores considerados bons, acima do percentil 75.

O IMC apresenta-se médio da turma um pouco elevado (26,61), o que é considerado, segundo WHO (2004), o patamar da pré-obesidade.

Após a aplicação do nosso protocolo de treino multicomponente na turma do Trajetórias, devidamente justificado no ponto 6.3, obtivemos a seguinte média de resultados:

Parâmetros	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Idade	41	58	88	<b>72,92</b>	6,97
Altura/Estatura (m)	41	1,43	1,68	<b>1,55</b>	6,64
Peso (Kg)	41	52,10	84,60	<b>63,37</b>	8,58
Índice de massa corporal (IMC)	41	16,84	36,05	<b>26,5</b>	3,37
Levantar e sentar (LS)	41	13	25	<b>19,61</b>	2,82
Flexão do antebraço (FA)	41	14	25	<b>20,15</b>	3,17
Sentado e alcançar (SA)	41	-9	14	<b>3,05</b>	6,35
Sentado, caminhar 2,44m e voltar a sentar (SC)	41	3,97	8,78	<b>5,41</b>	1,02
Alcançar atrás das costas (AAC)	41	-30	14	<b>-4,79</b>	10,72
Caminhar 6 minutos	41	360	740	<b>554,2</b>	81,83

Tabela 17 – Estatística descritiva dos resultados dos alunos da turma do Trajetórias após avaliação final.

No geral, e excluindo alguns alunos menos assíduos, podemos constatar que a turma do Trajetórias melhorou a média global dos vários componentes avaliados de forma incontestável.

Ao compararmos a tabela 14 e 15 com a tabela 17 e 18 podemos observar, que a média da turma nas variáveis analisadas, que se encontravam abaixo dos valores de referência, já não se encontram mais nesse estado, à exceção do IMC. Este último, apesar de ter sofrido uma ligeira diminuição, continua acima dos valores considerados normais (WHO, 2004). Tirando deste último, e em decorrência do nosso protocolo de treino, os valores da força muscular MS e aptidão cardiorrespiratória já se encontram dentro dos valores referência para a idade e género em questão (Marques et al., 2014).

Podemos observar em maior detalhe a média da turma dividida por idade e género nas tabelas 18, 19, para além dos seus valores de referência.

Indivíduo (género)	Flexão do antebraço	Levantar e sentar	Ir e vir, 2,44m (Segundos)	Alcançar as costas (cm)	Sentar e alcançar	Marcha durante 6 min.	Peso (kg)	Altura (cm)	Idade	IMC (Kg/m²)
M1	18	15	7,18	-11	-1,5	430	63,8	163	88	24,01
F2	25	18	5,45	-1	14	510	78	165	67	28,65
M3	25	18	7,50	-16	-8	440	79,7	168	87	28,24
M4	21	19	6,30	-30	-9	540	65,7	160	85	25,66
F5	24	22	4,98	3	10	535	59,8	143	82	29,24
F6	25	18	5,80	-30	-4	400	79,8	162	82	30,41
F7	23	24	4,70	6	8	550	62,2	153	72	26,57
F8	14	14	8,78	-20	-6	360	84,6	160	77	33,05
F9	22	23	4,46	2	12	680	68,1	158	68	27,28
F10	25	25	4,15	3	12	620	52,1	157	65	25,80
F11	20	23	4,11	2	5	618	60,2	149	73	26,18
F12	22	17	5,13	-1,5	4	550	67,7	162	72	25,30
F13	23	20	3,97	5	11	630	62,9	155	64	26,39
F14	18	18	5,12	-3	12	467	66,4	1,62	74	25,19
F15	17	15	6,12	11	3	390	84,4	153	72	35,93
F16	17	16	4,83	-2,5	-2	500	60,6	155	66	24,97
F17	16	23	5,18	-7	-9	583	53,6	167	71	18,90
F18	22	20	5,35	14	-7	590	62	153	69	26,66
F19	25	22	4,39	3	13	640	65,1	154	68	27,62
F20	19	15	4,22	-8	3	518	55,4	163	78	20,59
F21	16	20	5,20	3	-4	546	63,7	148	68	29,22
F22	17	18	6,06	3	4	519	56,5	152	75	24,50
F23	21	21	5,70	-6	5,5	594	54,9	153	77	23,24
F24	19	20	5,05	-15	5	515	69,8	150	71	31,60
F25	17	18	4,40	-22	2	575	61,2	145	75	29,39
F26	22	20	5,28	2	4	580	62,1	157	67	25,27
F27	19	21	4,80	-17	4	520	59,4	149	73	27,39
F28	14	19	5,76	-13	3	640	54,9	147	79	25,64
F29	18	20	5,39	-4	8	580	67,1	156	78	27,78
F30	24	13	7,76	9	7	510	59,4	156	67	24,33
F31	19	21	5,55	4	4	570	60,2	156	71	24,74
F32	15	22	4,87	-2	0	550	53,4	151	61	23,24
F33	23	22	6,18	-17	-2	530	64,3	150	69	28,93
F34	20	24	4,89	-13	4	540	52,8	143	84	25,92
F35	21	17	6,43	-9	4	500	77,1	153	70	33,45



<b>F36</b>	20	22	4,91	-7	6	710	63,6	147	71	29,94
<b>F37</b>	21	19	4,89	4	-3	589	61	147	71	27,52
<b>F38</b>	18	18	4,89	-4	-6	590	57,3	164	69	21,12
<b>F39</b>	18	19	5,80	2,5	10	740	59,4	152	71	25,10
<b>F40</b>	20	21	4,92	3	5	675	53,6	152	58	22,94
<b>F41</b>	23	21	5,75	-20	4	580	54,4	144	77	27,49

Tabela 18 -Avaliação final da Aptidão física funcional da turma do Trajetórias.

<b>Legenda</b>		
<b>Percentil</b>	<b>Cor</b>	<b>Significado</b>
<b>&lt;P25</b>		<b>Desempenho muito fraco</b>
<b>P25&lt;P50</b>		<b>Desempenho fraco</b>
<b>P50</b>		<b>Desempenho dentro da normalidade</b>
<b>&gt;P75</b>		<b>Bom desempenho</b>
<b>&gt;P90</b>		<b>Muito bom desempenho</b>

<b>Avaliação Final</b>	<b>Flexão do antebraço (rep)</b>	<b>Levantar e sentar na cadeira (rep)</b>	<b>Sentado, caminhar e voltar a sentar (s)</b>	<b>Alcançar atrás das costas (cm)</b>	<b>Sentado e alcançar (cm)</b>	<b>6 minutos andar(m)</b>	<b>Índice de Massa Corporal (IMC)</b>	<b>Média de Idade (anos)</b>
<b>Média Feminina</b>	21,21	19,93	5,12	1,46	4,07	494,1	25,54	66,21
<b>Referencial Feminino</b>	18-20	15-17	5,6- 4,9	-10 a -2	0-1	510-559	28,2 até 25,5	65-69
<b>Média Feminina</b>	19,58	20,42	5,22	-2,25	3,4	569,6	27,8	71,58
<b>Referencial Feminino</b>	17-20	15-17	6 – 5,1	-11 até -5	-1 até 0	480-534	27,9 até 25,2	70-74
<b>Média Feminina</b>	17,89	18,22	5,66	-10,3	3,9	537	26,2	77
<b>Referencial Feminino</b>	15-18	13-15	7,3 – 5,8	-15,3 até -6	-2 até 0	400-494	27,8 até 25,1	75-79
<b>Média Feminina</b>	22	23	4,94	-5	7	537,5	27,53	83
<b>Referencial Feminino</b>	12-15	10-12	10,6 - 7	-21 até -10	-10 até -3	300- 403	27,8 até 25,1	80-84
<b>Média Feminina</b>	25	18	5,8	-30	-4	400	30,4	87
<b>Referencial Feminino</b>	11-14	9-11	12,6 – 8,4	-23 até -11	-13 até -8	225-334	27,0 até 24,3	≥ 85
<b>Média Masculina</b>	21,33	17,33	6,99	-19	-6,17	476,7	25,97	86,67
<b>Referencial Masculino</b>	13-16	11-13	10,1 - 7,5	-28 até -13	-15 até -7	295-409	26,4 até 24,1	≥ 85

Tabela 19 - Média da avaliação final da turma do Trajetórias, segundo a bateria de Rikli e Jones, o escalão etário e o gênero.

### 6.2.6 Resultados

Com a análise da tabela 17, 18 e 19 podemos constatar que os alunos da turma de manutenção da FADEUP melhoraram tanto na aptidão cardiorrespiratória como na força/resistência dos MS, sendo que nestas capacidades motoras a média geral da turma apresentava valores abaixo da normalidade.

No que se refere à força/ resistência dos MS, através do teste arm curl test “flexão do antebraço” dos 21 alunos que não estavam dentro do P50, aquando da avaliação inicial, no final do ano esse número diminuiu para 5. E dos 20 alunos que estavam dentro da normalidade, no final do ano esse número subiu para os 36.

No que se refere à força/ resistência dos MI, através do teste 30-s chair stand, dos 11 alunos que estavam abaixo do P50, no final do ano só se verificou 1 caso dentro deste patamar. E dos 30 alunos dentro dos valores considerados normais, no final do ano esse número ascendeu para os 40 alunos.

No teste AAC dos 10 alunos que estavam com valores abaixo da normalidade, no final do ano, 3 alunos alcançaram valores considerados normais.

No teste SA , dos 11 alunos da turma com valores abaixo do P50, 3 alunos conseguiram alcançar os valores normais e a média na turma do teste melhorou de 0,22cm para 3,05cm.

. No teste de agilidade e equilíbrio dinâmico, “sentado, caminhar 2,44m e voltar a sentar”, de um total de 9 alunos abaixo dos valores de referência, no final do ano, 4 destes alunos alcançaram os valores de referencia.

Na capacidade aeróbia os resultados foram igualmente animadores. Dos 15 casos com valores abaixo do P50, no início do ano, no final do ano, esse número redziu apenas para 5 alunos.

O índice de massa corporal médio da turma apesar de não estar dentro dos valores internacionais considerados normais WHO (2004), apresentou uma ligeira descida, sendo representativo de uma redução do peso corporal da

turma.

Em suma, dos 76 valores abaixo da normalidade detetados no início do ano em todos os testes no total da turma, totalizaram-se apenas 30 no final do ano, e vários alunos atingiram o patamar de “desempenho muito bom” em várias outras variáveis, o que denota uma ótima evolução por parte dos alunos. Mas para verificar a sua significância estatística, recorri à análise estatística, verificando a normalidade de cada variável nos dois momentos de avaliação. Assegurada a normalidade da população em ambos os momentos, realizei o teste paramétrico de comparação de médias para amostras emparelhadas (T Test amostras emparelhadas), onde para um intervalo de confiança de 95%, verifiquei se o valor de p é inferior a 0,05 (verificam-se diferenças significativa entre o M1 e M2) ou p superior a 0,05 (não se verificam diferenças significativas entre o M1 e M2) (Pestana & Gageiro, 2014).

Na tabela 20 estão apresentados os valores da média e desvio padrão de cada parâmetro nos dois momentos de avaliação, assim como o valor de p resultante da comparação da avaliação final com a avaliação inicial.

	Avaliação Inicial (M1)		Avaliação Final (M2)		Comparaçã o entre M1 e M2
	Média	D.P	Média	D.P.	Valor de p
<b>FA (reps)</b>	15,80	4,17	20,15	3,17	0,000
<b>LS (Reps)</b>	15,53	4,22	19,61	2,81	0,000
<b>SCVS (s)</b>	6,04	1,05	5,41	1,02	0,000
<b>AAC (cm)</b>	-6,46	-11,11	-4,8	10,72	0,000
<b>SA (cm)</b>	0,22	6,5	3,05	6,35	0,000
<b>6M (m)</b>	469,8	57,3	554,2	81,83	0,000
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	27,43	3,68	27,19	3,51	0,762

Tabela 20 - Comparação entre avaliações da turma do Trajetórias, através do teste T de amostras emparelhadas.

### **Flexão do antebraço**

No teste de força/ resistência dos MS, a turma melhorou as suas prestações individuais ( $p=0,000$ ), realizado uma média de 15,80 repetições no início do ano e alcançando no final do ano 20,15 repetições

### **Levantar e sentar na cadeira (LS)**

Tendo em conta o maior número de repetições realizadas da primeira (15,53) para a segunda avaliação (19,61), verificou-se uma diferença significativa ( $p=0,000$ ) entre os dois momentos, o que sumaria um aprimoramento da força/ resistência dos MI

### **Sentado, caminhar 2,44m e voltar a sentar (SCVS)**

Com base na análise da tabela anteriormente exposta (Tabela 20), neste teste regista-se igualmente uma melhoria estatisticamente significativa ( $p=0,000$ ) dos resultados médios da turma da primeira (6,04s) para a segunda avaliação (5,41s), mostrando uma melhoria considerável de menos 0,63 segundos para percorrer 2,44m.

### **Alcançar atrás das costas (AAC)**

Nos valores atrás destacados na tabela 20 no tocante ao teste alcançar atrás das costas, verifica-se uma diminuição dos valores médios da turma na avaliação efectuada no início (-6,46cm) para o final do ano (-4,8cm). Ao contrário do que aconteceu na turma da FADEUP, esta diferença foi significativa em termos estatísticos ( $p= 0,000$ ).

### **Sentado e alcançar (SA)**

Podemos observar que ao contrário da flexibilidade dos MS, a dos MI, registou um aumento dos valores médios da turma no momento da avaliação inicial (-0,22cm) para o momento da avaliação final (3,05) no que diz respeito ao teste “Sentado e alcançar”.

O valor de  $p$  obtido após a realização do teste de comparação foi igual a 0,000, o que significa que as diferenças verificadas são significativas.

### **Andar durante 6 minutos**

A componente que avalia a resistência cardiorrespiratória também sofreu alterações significativas ( $p= 0,000$ ) do início para o final do ano. A média de metros percorridos com uma duração de 6 minutos pela turma passou de 469,8 para 554,2 metros.

### **Índice de massa corporal (IMC)**

Na comparação das avaliações, inicial e final, apesar de se ter registada uma diminuição do IMC, esta não foi significativa ( $p=0,762$ ).

### **6.2.7. Reflexão Final**

As aulas no Trajetórias da Foz decorreram sempre dentro da normalidade e desde o início do ano senti-me logo como que “peixe dentro de água” derivado de toda amabilidade e respeito que os alunos(as) demonstraram pela minha pessoa e pela minha posição enquanto professor.

O nosso protocolo de treino demonstrou-se efetivo e eficaz na medida em que as variáveis que nos propusemos avaliar todas tiveram resultados estatisticamente significativos à exceção do índice de massa corporal que

apesar de ter obtido uma ligeira melhoria esta não foi estatisticamente significativa ( $p>0,05$ ).

Quando o tempo assim o permitia, optei por dar as aulas no exterior, primeiro devido à importância dos idosos estarem expostos à vitamina D proveniente da luz solar e segundo devido ao tamanho reduzido da sala de aula para um número tão elevado de alunos.

Como esta instituição não tinha tantos equipamentos, recursos materiais como na faculdade optei por diversificar um pouco as minhas aulas e realizar em períodos destinados ao TA a ginástica aeróbica e movimentos de body combat como forma de aumentar o leque de opções e motivar os alunos para a prática das mesmas.

Assim, após o concluir estes dois semestres, acredito que se continua-se o meu trabalho nesta instituição os resultados apresentados pelos alunos, poderiam ser ainda melhores e mais visíveis, visto o meu acumular de conhecimentos e também como diz o provérbio português “a experiência faz o monge”.

### **6.3. Apresentação e fundamentação dos Protocolos de Treino Multicomponente**

Tradicionalmente, o "envelhecimento saudável" centrava-se na prevenção de certas doenças, todavia são necessários maiores esforços para reduzir a fragilidade e a dependência dos idosos, aumentando a sua funcionalidade física e cognitiva (Bauman et al., 2016). A manutenção do estado funcional e a redução da morbimortalidade relacionada à idade são estratégias importantes dum envelhecimento ativo que visa promover estilos de vidas independentes, melhorar a qualidade de vida e reduzir os custos associados a cuidados de saúde (Chodzko-Zajko et al., 2009; Nelson et al., 2007).

As turmas de TM são por norma direcionadas para melhorar funções do sistema neuromuscular e estimular as funções cognitivas dos idosos, muito importantes e com repercussões na realização autónoma das suas atividades diárias (Garber et al., 2011). O TM é definido como uma modalidade de treino em que se deve incorporar em todas as sessões de treino as capacidades motoras força/ resistência de força muscular, resistência cardiorrespiratória/ trabalho aeróbio, o trabalho neuromotor/ equilíbrio ou estabilidade postural e os exercícios de flexibilidade (Baker et al., 2007). A sua combinação e exercitação ao longo das aulas dos seniores são fulcrais para que o idoso tenha uma transferência positiva do aumento da sua aptidão física e consequente melhoria da funcionalidade nas tarefas do seu dia a dia (ACSM, 2014). Marques et al. (2009) referem ainda que a treinabilidade em conjunto destas capacidades numa única sessão de EF tem o potencial de impactar numa variedade de medidas de desempenho funcional dos gerontes. A racionalização de que estas capacidades trabalhadas em conjunto, se repercutiria na otimização das capacidades física do idoso surgiu devido a numerosos estudos anteriores terem comprovado os efeitos positivos destas capacidades na saúde do idoso aquando da sua prescrição de forma isolada (Frankel et al., 2006; Norman, 2010).

Assim sendo optamos pela prescrição equilibrada destas capacidades motoras no desenvolvimento global do idoso, ao longo de todas as aulas ao invés de trabalhar de forma isolada cada uma das capacidades, indo assim de encontro com as recomendações científicas já existentes (ACSM, 2014; Baker et al., 2007; Carvalho, 2012; Chodzko-Zajko et al., 2009). O nosso programa de treino decorreu por 9 meses (Outubro até Junho), foi realizado 2 vezes por semana em cada uma das turmas e teve uma duração média de 60 minutos por aula. Foram executadas 2 avaliações funcionais (SFT) em vez de 3 avaliações, por cada grupo de idosos de multicomponente, porque entendemos que se fossem realizadas mais avaliações o impacto das cargas e estímulo fisiológico subsequente seria insuficiente, visto que a frequência



semanal de treino era reduzida (2x/semana). Ficou também demonstrado que após a avaliação inicial, muitos dos nossos alunos apresentavam valores muito positivos e até mesmo dentro da normalidade. Optamos por isso realizar apenas a avaliação inicial e final como forma de rentabilizar ao máximo o tempo de contacto e a frequência semanal de treino dos idosos, para que a exercitação das suas capacidades físicas fossem desenvolvidas ao máximo. No que concerne à estrutura da sessão de atividade física destinada ao idoso esta foi composta por três fases distintas (Kenny et al., 2015; Keteyian, 2013; Norman, 2010):

- Parte inicial (aquecimento) em que preparamos o organismo para a realização de um esforço mais intenso, diminuindo o risco de lesões musculares e articulares ou outro tipo de acidentes, nomeadamente eventos isquémicos ou disrítmicos (Martins, 2006). Esta fase deve contemplar uma mobilização orgânica através de exercícios de características gerais tais como a caminhada, formas variadas de trote, jogos lúdicos ou outros tipos de exercícios. E uma componente mais localizada que deve compreender exercícios calisténicos, alongamentos, e outros exercícios de mobilização articular, como sejam as circunduções, flexões, extensões (Martins, 2006). Convém salientar que o aquecimento deve respeitar o tipo de exigência que vai ser executado na parte principal da sessão, promovendo exercícios semelhantes (Martins, 2006).

- Parte fundamental em que se procura trabalhar as capacidades já descritas anteriormente, promovendo aprendizagem de novos movimentos e/ou melhorar o desempenho de exercícios físicos (Bento, 2003; Dias & Mendes, 2013). Esta é a parte principal e a essência da aula, exigindo por parte do professor grande responsabilidade e capacidade organizacional e pedagógica, de modo a rentabilizar o tempo disponível da sessão, requerendo grande variedade de formas de organização e exercícios. É aqui que devem ser contemplados os princípios do treino como a especificidade e o da progressão (Bento, 2003; Bompa, 1999).

- Parte final (retorno à calma) tem como objetivo promover um ajuste metabólico com tendência para o repouso, e como consequência disso verifica-

se uma diminuição da FC e da PA (Bento, 2003). Como os idosos apresentam menor capacidade produtiva de esforço e maior risco de isquemia, devem-se promover períodos mais dilatados de retorno à calma, tal como estes também devem acontecer no aquecimento (Ehrman et al., 2013).

Levando-se em conta que o treino deve passar por uma preparação fisiológica antes de se iniciarem as variações de esforço mais acentuadas, o nosso protocolo de treino teve aproximadamente 10 minutos dispensados para o aquecimento.

Na parte fundamental da aula procuramos organizar a sessão de treino de modo a conseguir implementar em primeiro lugar o trabalho neuromotor e só assegurar as capacidades motoras de força e a resistência cardiorrespiratória. Esta decisão surgiu por motivo do treino neuromotor requisitar ótimas condições de resposta por parte do SNC (Noth, 1992), sem que esteja já submetido a uma fadiga excessiva, que permita uma boa execução técnica e um correto ajustamento postural perante situações de instabilidade (Aquino et al., 2004). Esta capacidade tem um papel central na prevenção de lesões e de quedas em idosos (Fernandes & Correia, 2015) e como tal foi sempre trabalhada no mínimo 10 minutos por aula. Foi desenvolvida a partir das 3 formas de progressões pedagógicas desenvolvidas por Page (2006), iniciando-se de forma estática, depois dinâmica e por último a funcional. Primeiramente introduzimos os idosos a superfícies estáveis na posição bípede, posteriormente reduzimos a sua base de suporte (i.e. “tandem”), e realizamos os exercícios de olhos fechados para reduzir os canais sensoriais envolvidos no movimento. Por último passamos a utilizar as superfícies de instabilidade juntamente com movimentos funcionais como sejam o agachamento, afundos laterais, frontais, afundo com o apoio posterior sobre as superfícies instáveis, etc (Page, 2006). Os meios utilizados para trabalhar esta capacidade foram as superfícies e as plataformas de instabilidade, colchões, bolas, bastões, arcos, bolas suíças, bolas medicinais, trampolins, bosus, etc.

O reforço muscular e a aptidão cardiorrespiratória foram as capacidades que se seguiram a ser trabalhadas na parte principal da aula. O trabalho de fortalecimento muscular foi realizado em conjunto na mesma

sessão de treino com o trabalho aeróbio, tendo em vista as recomendações já anteriormente apresentadas (ACSM, 2014; Baker et al., 2007), mas sobretudo, do ponto de vista de saúde, para suprir as carências músculo-esqueléticas e cardiovasculares apresentadas pelos idosos (Campos et al., 2013; Cortez-Cooper et al., 2008). Por outro lado, TF foi realizado antes do TA para que este último não tenha uma interferência negativa nas adaptações neurais e ganhos de força induzidos pelo TF (Cadore et al., 2010; Chodzko-Zajko et al., 2009). Cadore et al. (2013) comprovaram que em idosos a execução do TF previamente ao TA (força-aeróbio), resulta em maiores adaptações na economia neuromuscular e força muscular do que uma execução de ordem inversa (aeróbio-força). No nosso programa de treino logo optamos por treinar primeiro a força e só depois a capacidade cardiorrespiratória para que esta última não resulte numa fadiga periférica e consequentemente não reduza as performances no TF (Cadore et al., 2013; Cadore et al., 2010). O treino de fortalecimento muscular teve por isso uma frequência semanal de 2 treinos, uma duração média de 20 minutos, onde foram realizados entre 1 a 3 séries, com intervalo entre séries de 1-2 minutos, de 10 a 15 repetições (40-50% RM), com velocidade de execução lenta e composta de 8–10 exercícios estimulando os principais grupos musculares (tórax, ombros, abdômen, costas, ancas, pernas e braços) (ACSM, 2009b, 2014; Garber et al., 2011). O grau de integração dos exercícios foi o mais funcional possível para as tarefas quotidianas dos idosos (exercícios de agachar, empurrar, puxar, carregar e levantar objetos do chão) (Tavares & Figueiredo, 2015) e os meios utilizados para trabalhar a força foram exercícios realizados com halteres, arcos, therabands, elásticos, caneleiras, kettlebells, subir e descer degraus (steps), sentar e levantar da cadeira, bolas medicinais, bolas de esponja, garrafas com areia, bastões e exercícios realizados com o próprio peso do corpo (calistenia). E cada exercício foi projetado especificamente com opções alternativas para as limitações dos idosos (por exemplo, dificuldades para realizar um exercício na posição de ajoelhado ou deitado) e conforme o nível de evolução aptidão física e funcional dos participantes (Ramalho et al., 2017). Para trabalhar a resistência cardiorrespiratória foram utilizados vários tipos de

exercícios rítmicos de intensidade moderada, que envolvam grandes grupos musculares como diferentes formas de caminhar, método fartlek, danças coreografadas, subir e descer degraus (steps) e várias tipologias de jogos lúdicos.

Para Mazo et al. (2009), a componente lúdica ( e.g., jogos, canções e danças tradicionais) devem integrar a sessão de treino para idosos, em vários momentos de maneira a fomentar socialização e a dinâmica de grupo promovendo uma atmosfera de alegria e de convívio. Esta capacidade foi trabalhada em todas as aulas, num mínimo de 10 até 30 minutos por sessão e com uma percepção subjetiva de esforço (ESE) por parte dos idosos de 5-6 para intensidade moderada e 6-7 para intensidade vigorosa, conforme nos sugerem para fazer American College of Sports Medicine e o American Heart Association (Nelson et al., 2007).

Posteriormente e igualmente para não interferir no trabalho das outras capacidades motoras já desenvolvidas ao longo da aula, nomeadamente na expressão da força, incidimos perto do final da aula, no trabalho de flexibilidade (Freitas, 2017). Esta capacidade foi trabalhada durante 10 minutos nas duas aulas da semana, de forma estática, mantendo o alongamento até à ligeira sensação de desconforto (ESE entre 5-6 de 0-10) com duração de 10 e 60 segundos por série e realizando 3 a 5 repetições por cada uma das principais articulações e grupos musculares do corpo (e.g., ombros, tronco, ancas e tornozelo) (ACSM, 2011b, 2014; Lloyd & Faigenbaum, 2016). Para facilitar a execução de alguns dos exercícios de flexibilidade foram sugeridos que os exercícios fossem realizados a pares ou com a utilização de diversos materiais sendo estes toalhas, bandas elásticas, espaldares, bastões, paredes, bandas elásticas, bancos e colchões. Após a flexibilidade e já na parte final da aula ou do retorno à calma foram realizados marcha lenta, exercícios calisténicos, alguns exercícios respiratórios e de relaxamento que sirvam como recuperação activa, não esquecendo que devem ser promovidas emoções positivas (Martins, 2006).

### **7.1. Turma de Musculação da FADEUP**

A FADEUP, prestigiada e reconhecida internacionalmente pelo seu contributo na formação dos alunos e na investigação científica, permite igualmente à população idosa que ingresse em programas de EF tais como a musculação e a ginástica. Esta turma de musculação está inserida no projeto “Mais Ativos, Mais Vividos” como parte integrante de uma das várias atividades promovidas pela faculdade.

### **7.2. Caracterização do espaço**

As aulas de musculação decorreram nas instalações da FADEUP, nomeadamente, no pavilhão de musculação. Este pavilhão é amplo, possui ótimas condições de iluminação, sistema de som e diversos recursos para a prática de musculação, tais como máquinas de resistência variável, barras, pesos livres e aparelhos de cardiofitness. Para além disso, próximo do pavilhão existem dois balneários, um para o sexo masculino e outro para o sexo feminino.

### **7.3. Caracterização do material**

Quanto material disponível no ginásio para a prática de musculação, este apresenta-se bastante diversificado e em bom estado de conservação (Tabela 21):

<b>Máquinas de Musculação</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Aparelhos de Cardiofitness</b>	<b>Quantidade</b>
<i>Weight Assisted</i>	1	Passadeira	3
<i>Four-way Neck</i>	1	Remo	4
<i>Women's Super</i>	1	Bicicleta	7
<i>Máquina</i>	1	<b>Barras</b>	<b>Quant</b>
<i>Leg Curl</i>	1	Barra	1
<i>Leg Extension</i>	2	Barra Livre	2
<i>Lower Back</i>	1	<b>Pesos</b>	<b>Quant</b>
<i>Torso Arm</i>	1	2.5kg	6
<i>Abdominal Crunch</i>	1	3kg	6
<i>Compaund Rowing</i>	1	7.5kg	2
<i>Rotary Torso</i>	1	10kg	2
<i>Over Head Press</i>	1	<b>Discos</b>	<b>Quant</b>
<i>Lateral Raise</i>	1	1.25kg	4
<i>Multi-Biceps</i>	1	2.5kg	2
<i>Multi-Triceps</i>	1	5kg	11
<i>Bench Press</i>	2	7.5kg	4
<i>Abduction/</i>	1	10kg	13
<i>Women's Double</i>	1	15kg	10
<i>Leg Press</i>	1	20kg	8

Tabela 21- Inventário do material disponível nas aulas de musculação.

#### 7.4. Caracterização da turma

##### Idade

A turma de musculação foi composta por vinte e quatro alunos com idades compreendidas entre 67 anos e os 83 anos e uma média de idades de 73 anos (Tabela 5).

	<b>Masculino</b>	<b>Feminino</b>
<b>65-69</b>	3	3
<b>70-74</b>	1	10
<b>75-79</b>	0	4
<b>80-84</b>	2	1
<b>N</b>	6	18

Tabela 22 - Divisão por sexo e idade dos alunos de musculação.

## Gênero

Tal como confirmamos igualmente nas outras turmas, esta classe foi maioritariamente constituída pelo sexo feminino (18 alunas), ou seja, uma percentagem total de 75% e somente com 25% do sexo masculino (6 alunos) conforme ilustra o Gráfico 2.

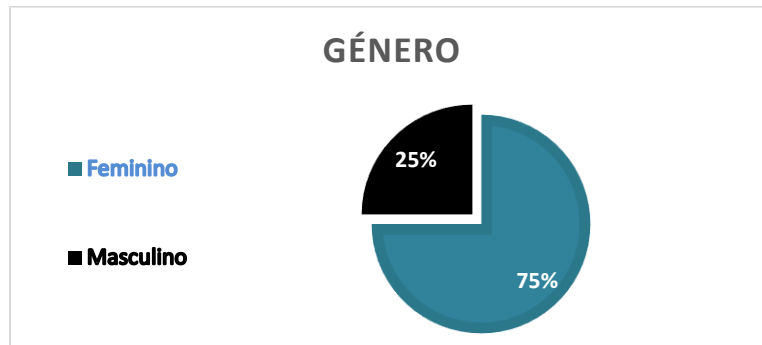


Gráfico 13 – Percentagem de géneros dos alunos da turma de musculação.

## Estado Civil

No que diz respeito ao estado civil dos alunos desta turma, como se pode observar na tabela 1, 16 são casados, 3 são viúvos, 3 são divorciados e 2 são solteiros.

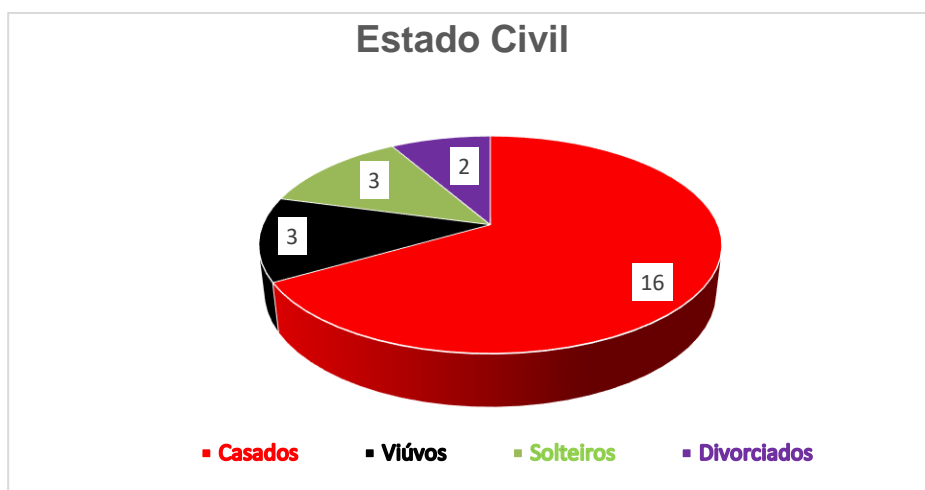


Gráfico 14 – Estado Civil dos alunos de musculação.

## Habilitações Literárias

A nível de instrução, 8 alunos(as) somente estudaram até ao 1º ciclo, 4 alunos(as) completaram o 2º ciclo, 5 terminaram o 3º ciclo, 2 alunos(as) concluíram o ensino secundário e 5 obtiveram uma licenciatura (Gráfico 14).

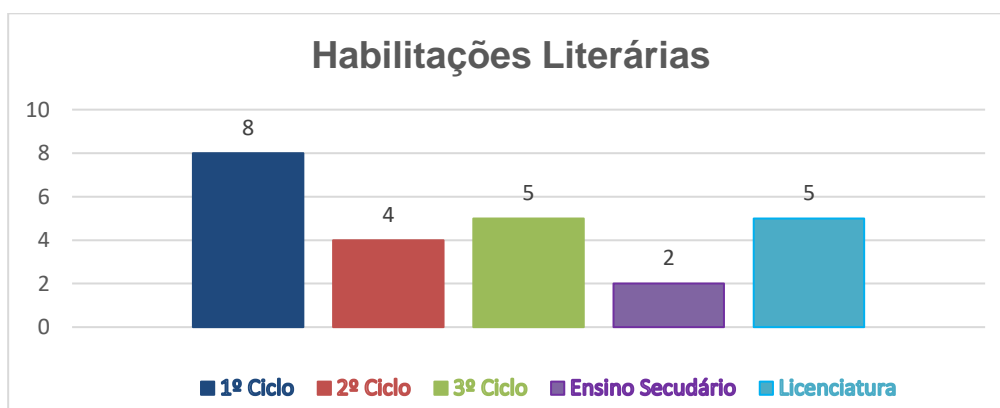


Gráfico 15- Habilitações literárias dos alunos de musculação.



### Profissão:

Todos os alunos estão atualmente reformados, à exceção de um aluno que trabalha com cargas e descargas.

### Prática de Exercício Físico

Esta turma é composta por vários alunos fisicamente ativos, que para além das aulas de musculação, 2 alunos praticam aulas de danças, 6 alunos aulas de hidroginástica e 9 alunos fazem caminhadas diárias (Gráfico 7).

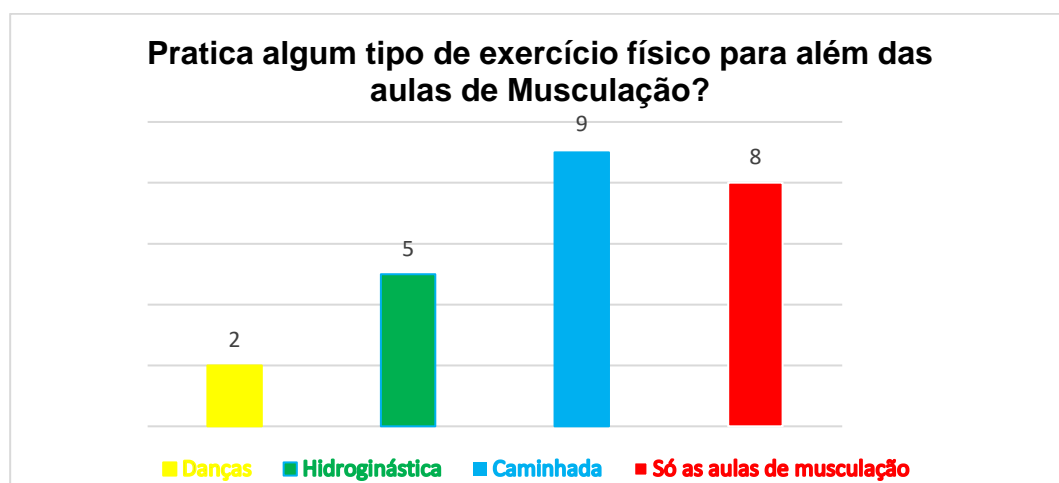


Gráfico 16 – Prática de exercício da turma de musculação.

### Saúde

No que se refere à saúde, os alunos possuem uma grande panóplia de doenças, referindo que todos os idosos possuem algum tipo de enfermidade (Quadro 4). O nº máximo de doenças por pessoa foi de 5. As mais comuns foram a hipertensão arterial (12), o colesterol (7), as doenças cardiovasculares (5) e a gastrite crónica (5). As doenças pulmonares (4) e os problemas articulares (4), nomeadamente na coluna e nos joelhos também marcaram uma presença significativa nas patologias desta turma.

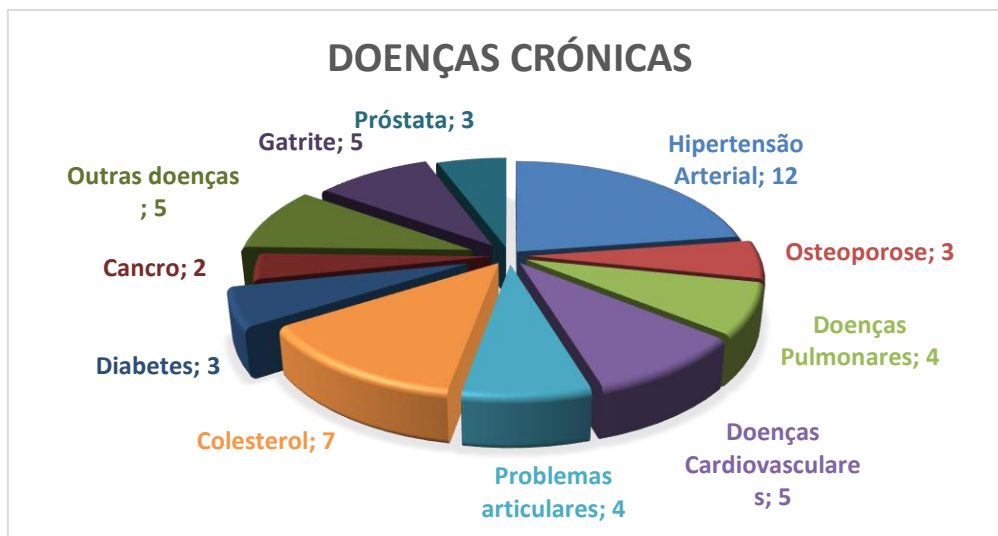


Gráfico 17- Principais doenças da turma de musculação.

### Apoio de medicação

Verificamos que o nº máximo de medicamentos tomados diariamente foi de 5 e que todos os alunos afirmaram tomam no mínimo entre 1 e 2 medicamentos por dia.

### Motivos para a prática de Exercício Físico

Os motivos para a prática de EF apresentados pelos idosos desta turma (gráfico 5) estão bastante balanceados, reportando-se todos eles à convivência social (29%) e à saúde (29%).

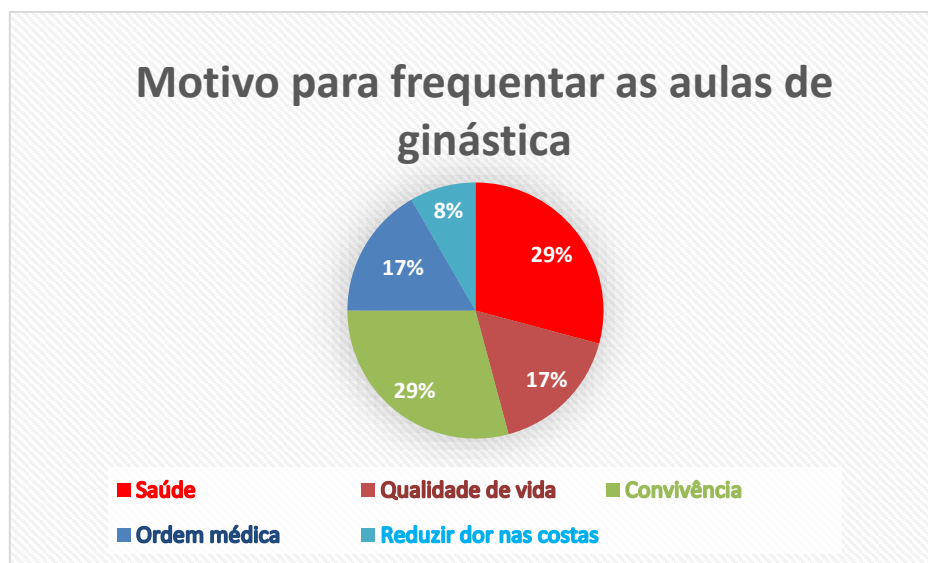


Gráfico 18- Motivos para a prática de exercício físico da turma de musculação.

#### Utilização de auxiliares de locomoção:

Nenhum um aluno (a) utiliza uma bengala ou qualquer outro tipo de dispositivo como meio auxiliar de locomoção no dia-a-dia.

#### Em síntese

O aluno médio do programa de musculação tinha as seguintes características: 73 anos de idade, do sexo feminino, casado, com instrução entre o 1º ciclo e o ensino superior, profissionalmente inativo, que faz algum tipo de exercício para além das aulas do projeto, com algum tipo de enfermidade, que toma entre 1 a 2 medicamentos por dia, que não recorre a auxiliar de locomoção e que procura nas aulas do projeto promover a saúde e a convivência social.

## 7.5. Avaliação e Controle do treino

A avaliação e o controle da força e da resistência muscular desempenham um papel importante para que se tenha uma perfeita noção da quantificação da carga/ intensidade do treino (Marques, 2005). Este processo é útil para monitorizar atletas de diferentes modalidades desportivas, traçar perfis de produção de força em função do gesto desportivo, deteção de talentos desportivos precoces como como para avaliar diferentes fases de um processo de reabilitação física (Mil-Homens et al., 2017). Contudo, avaliação da força muscular é utilizada principalmente para prescrever e controlar a eficiência de um determinado protocolo de treino e a orientar o professor na tomada de decisão da eficácia do programa de TF conforme os seus resultados (Mil-Homens et al., 2017). Não existe uma única medida universal para determinar a força global de um individuo mas sim uma avaliação distinta de diferentes grupos musculares de um mesmo sujeito, em que certos músculos podem apresentar excelente níveis de força e outros níveis precários (ACSM, 2011a). A avaliação da força máxima (repetição máxima- 1RM) pode ser realizada com recurso a diferentes meios, tais como halteres, pesos livres ou algumas máquinas de musculação, sendo que a utilização três exercícios são normalmente suficientes para conhecer os ganhos obtidos (Marques, 2005). O procedimento standard ou medida padrão ouro da força muscular é a determinação de 1- repetição máxima (1-RM), isto é, o maior peso que pode ser levantado numa única execução (ACSM, 2014). A sua determinação pode ser realizada de forma direta (Anexo 5) e indireta (Anexo 6). Esta última é realizada pelo método de estimação de 1RM através do coeficiente de repetições (Baechle & Earle, 1992; Lombardi, 1989). Apesar da determinação de 1RM, de modo direto, ser seguro e com baixo risco de lesão, se cumpridos os procedimentos definidos, poderá haver circunstancias, tal como na avaliação da força máxima dos MS em sujeitos com hipertensão ou até mesmo em idosos, crianças, adolescentes e principiantes no TF em que se aconselha alguma prudência adicional (Garganta et al., 2006; Martins, 2006).

Nestes casos o método indireto, composto por protocolos submáximos é a solução mais viável já que tem sido demonstrado na literatura da especialidade a existência de associação entre a resistência muscular (número de repetições até atingir a fadiga) e a %1-RM (ACSM, 2011b; Fleck & Kraemer, 1997). Existem porém outras formas de predizer o valor de 1-RM através de diferentes equações, adaptadas a diferentes populações, mas todas elas ou sobrestimam ou subestimam o verdadeiro valor de carga (Mil-Homens et al., 2017). Antes de se proceder à avaliação da 1RM deve-se ter em conta alguns procedimentos (Mil-Homens et al., 2017):

- 1- É necessário que os idosos tenham um período de familiarização com a execução do movimentos, de forma a produzir valores confiáveis, nomeadamente no que concerne à amplitude de movimentos, posição corporal, velocidade ou ritmo de execução, carga, prontidão para o teste, etc. Por norma são requeridas duas ou mais sessões de avaliação para a estabilização dos valores apurados, incrementando-se a reprodutibilidade dos resultados e eliminar o efeito de aprendizagem do movimento.
- 2- Realizar um aquecimento prévio muscular e articular, particularmente um aquecimento geral (caminhada rápida, corrida, ciclismo) e outro específico (movimentos articulares do(s) membro(s) testado(s) e alguns exercícios de alongamento). Estas medidas irão otimizar a taxa de produção de força, reduzir o risco de lesão pela redução da rigidez músculo-tendinosa, aumentar atividade metabólica e cardiovascular, as temperaturas central e muscular e a transmissão dos impulsos nervosos potenciando a relação da força-velocidade.
- 3- Durante a execução dos testes de força muscular, um estímulo verbal do tipo “o mais forte e rápido possível” ou “mais rápido possível” parece desencadear o papel determinante no sujeito avaliado, como forma de motivação na execução da tarefa com um impacto nos valores dos testes registados. Este tipo de estímulo “o mais rápido possível” parece ser o mais adequado (Sahaly et al. 2001).

Posto isto, consideramos seguir todas estas recomendações na avaliação da força e resistência muscular nos idosos e optamos pela utilização do método de predição de 1-RM através do coeficiente de repetições, realizado com cargas

submáximas (Baechle & Earle, 1992). A avaliação da aptidão física funcional não foi realizada nesta turma, ao contrário do que aconteceu com as outras turmas, pois a mesma não nos foi solicitada, pelo que só avaliamos o 1-RM dos nossos alunos, como forma de monitorizar o treino e a evolução dos mesmos (Tabela 23).

Nomes:	Avaliação Inicial			Avaliação Final		
	(Peso máximo do Nº de repetições X Coeficiente de Repetição) = RM					
	Supino (LB)	Remada (LB)	Leg Press (LB)	Supino (LB)	Remada (LB)	Leg Press (LB)
Adélia Ferreira	40,7	58,58	135.28	55,6	102,3	183.87
Alexandre Gonçalves	118	160,5	329.81	141,6	190,2	442.25
Alzira Carneiro	55,55	93	183.87	102,8	163,9	322.76
Artur Conceição	77,5	197	222.23	141,6	206,4	524.7
Cacilda Nunes	50,32	93	135.28	81,3	121,2	214.95
Celeste Vieira	37	87	160.34	57,1	100,1	227.96
Clara Lousada	28,2	58,58	176.37	55,55	102,3	209.44
Donzília Figueiredo	37	57	185.39	68,5	100,1	286.16
Fernando Guimarães	50,5	93	209.44	100,1	121,8	305.6
Joaquim Gonçalves	97,37	161,1	305.6	109,2	174	520.51
Manuel Pinto	111	125	287.26	118,1	168,5	545.86
Manuel Meneses	105,4	141,9	183.87	174	189,6	304.37
MªAugusta Gonçalves	68,68	93	185.19	118	141,6	244.27
MªAurora Sousa	44,4	87	110.23	68,6	111,93	185.39
MªCandida Catalão	44,4	60,6	171.52	58,58	92,4	223.99
Maria Castelo	87,04	87	155.21	85,6	136,8	235.23
MªDulce Ferreira	55	66,66	296.74	77,5	85,25	331.35
MªElizabeth Azevedo	29,8	60,6	176.37	50,5	105,4	227.96
MªFatima Faria	37	42,92	135.28	55,6	60,6	183.87
MªFátimaTaborda	50,5	120	257.06	77,5	155,8	312.84
MªFernanda Pinto	29,8	89,9	183.87	54	118	227.74
MªTeresa de Pinho	46,99	68,68	214.73	87,1	83	271.17
Rosa Reis	50,5	50,32	132.28	81,3	72,3	191.8
Ventura Reis	102,83	145,77	342.82	132,7	214,9	455.7
Judite Rocha	FALTOU	FALTOU	FALTOU	FALTOU	FALTOU	FALTOU
MªAntoniePessanha	FALTOU	FALTOU	FALTOU	FALTOU	FALTOU	FALTOU

Tabela 23- Avaliação inicial e final do teste de repetição máxima (1 RM).

Conforme podemos observar no quadro 9, os alunos após realizarem quer avaliação inicial no início do ano, quer avaliação final, no final da implementação do nosso protocolo de treino, obtiveram os seguintes resultados.

Parâmetros	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
<b>Supino (1ª Avaliação)</b>	24	28,20	118	<b>60,63</b>	28,18
<b>Supino (2ª Avaliação)</b>	24	50,5	174	<b>89,7</b>	33,8
<b>Remada (1ª Avaliação)</b>	24	42,92	197	<b>95,75</b>	40,78
<b>Remada (2ª Avaliação)</b>	24	60,6	214,9	<b>129,93</b>	43,71
<b>Prensa de pernas (1ª Avaliação)</b>	24	110,23	342,82	<b>203,17</b>	66,30
<b>Prensa de pernas (2ª Avaliação)</b>	24	183,39	545,86	<b>299,07</b>	114,8

Tabela 24 – Estatística descritiva dos resultados dos alunos de musculação após avaliação de 1 RM.

## 7.6. Apresentação e fundamentação do Protocolo de Treino

As reduções nas funções cardiovasculares e neuromusculares que ocorrem com o avançar da idade podem levar a uma perda da mobilidade, bem como a maiores riscos de mortalidade nos idosos (Ehrman et al., 2013). O TF é recomendado como uma primeira estratégia para colmatar a perda de massa muscular esquelética, força e potência (Steib et al., 2010). A perda de massa muscular é mais acentuada nos membros inferiores, nomeadamente nos músculos proximais da bacia e dos membros inferiores o que contribui também para a redução da autonomia motora e locomoção do idoso (Izquierdo et al., 1999).

Os benefícios do TF em idosos estão devidamente documentados e para além de estarem relacionados com uma maior longevidade e independência física (Steib et al., 2010; Tucker, 2017), também reportam à redução de probabilidades a uma série de patologias crónicas como as cardiovasculares, diabetes,

osteoporose, hipertensão, artroses, mal de alzheimer entre muitas outras (ACSM, 2014). A sarcopenia que ocorre com o avançar da idade, tem sido sugerida como a principal causa da diminuição da capacidade muscular no idoso, devido tanto à diminuição do número e do tamanho das fibras musculares, particularmente das fibras tipo IIx, como também a alterações da ordem neural/ enervação (Izquierdo et al., 1999). A sarcopenia decorrente do processo de envelhecimento provoca uma redução do volume muscular maior do que na diminuição da área de secção transversal do músculo, devido ao aumento na percentagem de tecido conjuntivo e ao acréscimo de gordura intramuscular (Huntler et al., 2004). O TF concorre para contrariar estas tendências naturais e tem sido demonstrado que programas realizados 2 a 3 sessões semanais com duração de um período de 9 e 52 semanas, resultaram num aumento de massa muscular (hipertrofia) entre 10 e 62% (Huntler et al., 2004). Para além de ser eficiente em aumentar a massa muscular, à custa dos aumentos de força, o TF também é suscetível de melhorar a força rápida no idoso (Reid & Fielding, 2012). A manifestação da força rápida, ou seja, a potência muscular tem sido sugerida como forte preditor de funcionalidade, com uma maior transferência para a consecução das tarefas diárias do idoso do que a própria força muscular observada numa perspetiva de independência funcional (Reid & Fielding, 2012). Estes autores consideram ainda, que o treino da força rápida é uma forma efetiva de contrariar os decréscimos de força (força de resistência e força máxima) e de sarcopenia, pela utilização de cargas de intensidade variadas, melhorando assim a qualidade de vida (Reid & Fielding, 2012). A própria capacidade oxidativa dos idosos em decorrência do TF parece ocasionar uma maior capilarização muscular nos músculos treinados, desde que estes contenham intensidade suficiente (Hurley et al., 2011). O número de fraturas ósseas em motivo de doenças osteometabólicas tais como a osteopenia e a osteoporose também respondem positivamente ao TF (Marques et al., 2011; Williams et al., 2002). Segundo estes autores esta forma de treino é um contributo válido no auxílio e incremento na densidade mineral óssea dos idosos. O benefícios do TF no idoso não se reportam exclusivamente às qualidades físicas e variáveis fisiológicas mas também a aspetos relacionados com o



processamento cerebral nas diversas categorias que abrangem o espectro cognitivo (Chang et al., 2012). A revisão científica destes autores advoga que o TF pode travar o processo de senescência ao melhorar a velocidade de processamento da informação, atenção e ainda, melhorar os diferentes tipos de memória como sejam a visual, verbal e de trabalho (Chang et al., 2012). O TF é deveras importante para a terceira idade, seja sob a forma de um programa de treino periodizado, seja num programa de treino não periodizado (Conlon et al., 2017). Ambos os protocolos de treino podem trazer bons resultados para esta população, principalmente ao nível do incremento da área de seção transversal do músculo (hipertrofia), melhorar a impulsão vertical dos membros inferiores, aumentar o pico do torque isométrico e isocinético, atividade dos músculos e a desenvolver a taxa de produção de força isométrica (Conlon et al., 2017). Contudo, à luz dos conhecimentos mais atuais sabemos os idosos que têm uma constante supervisão e dedicação por parte de um professor de educação física, no processo de treino, também obtêm mais e melhores resultados (Steele et al., 2017). Para comprovar isso foram avaliados os efeitos de 6 meses de TF supervisionada em idosos. Ao final dos 6 meses todos estes obtiveram melhorias na força e na composição corporal. A partir daí a supervisão no treino foi interrompida e uma parte dos avaliados continuou a treinar sem acompanhamento, exatamente o mesmo protocolo de treino, ao passo que o outro grupo continuou a treinar acompanhado. Após 6 meses, as pessoas que treinaram sem supervisão, além de não terem obtido ganhos adicionais não conseguiram sequer manter os resultados obtidos. A conclusão dos autores foi que a supervisão direta e dedicada no processo de treino fez toda a diferença nos resultados obtidos por parte dos idosos (Steele et al., 2017). O nosso protocolo de treino decorreu por 9 meses (Outubro até Junho), foi realizado 2 vezes por semana, em sessões separadas por 48 horas e teve uma duração média de 60 minutos por aula. Foram realizadas apenas 2 avaliações de 1 RM, em motivo da turma ser muito numerosa e também devido aos vários momentos de paragem a que os alunos estiveram sujeitos (férias de Natal, Páscoa, feriados, etc). Quanto à estrutura da sessão de treino esta foi constituída por um aquecimento, parte principal da aula, ou seja, o TF propriamente dito e

um período destinado ao retorno à calma e relaxamento. Na parte final da aula, para além de terem sido realizados exercícios de respiração e relaxamento, foi aplicado também o treino da flexibilidade somente em períodos em que as cargas de treino não foram muito intensas, nomeadamente no treino da força de resistência muscular baixa (Freitas, 2010). Segundo este autor, o alongamento compreende uma componente excêntrica e o incumprimento desta recomendação pode acarretar o aumento de sinais e sintomas de DOMS (i.e. delayed on-set muscle soreness) e o respetivo período de recuperação pós-treino (Freitas, 2010).

O treino de força foi maioritariamente realizado antes do trabalho aeróbio tendo em conta que a sequência do tipo de exercício pode influenciar a magnitude das adaptações no idoso a nível neuromuscular e cardiovascular (Cadore & Izquierdo, 2013). A posição do Colégio Americano de Medicina Desportiva relativamente ao trabalho de força muscular e/ou equilíbrio também nos confirma que este deve preceder o trabalho aeróbio em idoso fragilizados para não prejudicar o incremento destas capacidades (Chodzko-Zajko et al., 2009). Optamos por isso, por orientar os nossos idosos no processo de treino o cardiovascular, i.e., cicloergómetro e passadeira depois de realizado o trabalho de força e o equilíbrio, perto do final da aula para inclusive ajudar o organismo a retornar às funções basais e não interferir nos ganhos de força (Cadore & Izquierdo, 2013).

Assim sendo, no aquecimento foram realizados alguns exercícios de alongamentos dinâmicos-ativos direcionados às principais articulações e tecidos envolvidos no diversos exercícios de musculação promovendo um maior grau de extensibilidade dos mesmos (Freitas, 2010). Nos casos de maiores dificuldades de mobilização dos membros superiores ou inferiores foram também executados alguns alongamentos estáticos-passivos quer para promover uma maior amplitude articular quer para prevenir lesões musculares, articulares e ligamentares (Lloyd & Faigenbaum, 2016). Foram igualmente realizados no início da aula logo após o aquecimento alguns exercícios de equilíbrio/ propriocepção para os membros inferiores para prevenir quedas, estimular a função neuromotora e noção do corpo no espaço (ACSM, 2014). No que se refere ao

treino da capacidade motora força propriamente dita, e conforme nos indica o Colégio Americano de Medicina Desportiva para fazer, foram trabalhadas ao longo do ano e de forma sequencial a força de resistência, força rápida e força máxima (ACSM, 2014). Esta via surgiu em decorrência dos princípios do treino de força que nos dizem que a aplicação de um protocolo de elevada intensidade (força máxima) pressupõe sempre fases de adaptação progressivas até serem alcançadas intensidades mais elevadas (Bompa et al., 2004). E que os idosos devem aumentar a carga à medida que as adaptações ao treino ocorrem, primeiro através de do aumento do número de repetições e/ou séries e só posteriormente com o aumento da intensidade (Chodzko-Zajko et al., 2009). Como os idosos tinham estado 3 meses sem se exercitar optou-se por recomeçar com resistências de 50% ou inferior à intensidade correspondente à última sessão optando-se pelo método da força de resistência que teve intensidade baixa (40-50% 1 RM) durante as primeiras 4 semanas, progredindo-se para intensidade moderada (60-70% 1 RM) nas 10 semanas subsequentes (ACSM, 2014). O número de repetições variou entre 15 e 20 nas intensidades de carga mais baixas (40-50% 1 RM) durante o primeiro mesociclo e após esse período passou a realizar-se entre 12 e 15 repetições, procurando ir de encontro dos chamados métodos hipertróficos (ACSM, 2014; Mil-Homens et al., 2015). O número de séries e o volume total de treino variou de pessoa para pessoa, inicialmente foi concebido com 1 série para cada exercício, totalizando 8 exercícios que solicitassem os principais grupos musculares e englobassem várias articulações. As máquinas de musculação também tiveram primazia numa fase inicial sobre os pesos livre. À posteriori, foi-se aumentando o volume de treino quer pelo aumento do número de séries (1-5), quer pelo número de exercícios (8-10) por sessão de treino (Garber et al., 2011). A duração do intervalo de repouso variou de 1 a 2 minutos (15-20 repetições) e de 30 a 60 segundos (12-15 repetições). Já a velocidade de execução foi lenta e moderada respetivamente (ACSM, 2009b, 2014). Nos métodos força de resistência procurou-se promover adaptações enzimáticas, aumentos modestos da massa muscular e em menor grau resistência à fadiga neural. Nos métodos de contração sub-máxima procuraram-se criar adaptações em maior grau no âmbito da força

máxima, massa muscular e em menor grau da pré-ativação, taxa de produção de força e a utilização do potencial muscular (Mil-Homens et al., 2015). Apelou-se aos alunos que utilizassem a escala reduzida de percepção subjetiva de esforço de Borg (0-10) após a realização de cada exercício em todas as aulas, como forma de quantificarem a dificuldade de execução dos diferentes movimentos e averiguar se estavam dentro da zona de treino alvo. Esta é considerada um meio de avaliação válido para mensurar o esforço físico na musculação (Day et al., 2004). Em meados de Fevereiro deu-se início ao treino da força rápida, nomeadamente da potência muscular com duração de um período de 8 semanas (2 mesociclos) até Abril (Mil-Homens et al., 2015). Os parâmetros utilizados neste método foram intensidade de cargas entre 20-50% de 1 RM, 10-15 repetições, 1 a 5 séries por exercício, realizadas de forma explosiva e com intervalo de repouso 2 a 3 minutos para exercícios nucleares e 1 a 2 para exercícios menos complexos (ACSM, 2009b, 2014). Com este método de treino procuramos otimizar a relação força-velocidade, a coordenação inter-muscular, induzir uma maior potência muscular nas resistências utilizadas e em menor magnitude da taxa de produção de força, a força máxima e a massa muscular (Mil-Homens et al., 2015). Optamos pela utilização deste método pois tem vindo a ser observado que protocolos de treino de força em que os exercícios incluídos são executados a maiores intensidades (>80% da máxima intensidade) ou com cargas mais leves mas executados de forma explosiva tendem a produzir melhores resultados quando comparados com protocolos de treino a intensidades mais baixas e/ou de forma não-explosiva (Mendonça et al., 2016). Esta dinâmica das cargas (i.e. pesadas ou mais leves mas movimentadas de forma explosiva) são especialmente relevantes para populações mais idosas, pois o envelhecimento está associado à perda de fibras musculares Tipo II, que são as responsáveis pela produção de níveis de força máxima e explosiva (Izquierdo et al., 1999). Ora, a esmagadora maioria dos movimentos da vida diária são de natureza balística (i.e. movimentos rápidos, de curta duração) e frequentemente com o objetivo de movimentar objetos relativamente pesados durante pouco tempo (Cadore & Izquierdo, 2013). Logo, não é de estranhar que um programa de treino que inclua uma dinâmica da carga de características pesada e/ou explosiva seja mais eficaz em “preparar”

as pessoas para as atividades do dia a dia. Treinar a intensidades mais elevadas num programa de treino baseado em padrões de movimento fundamentais (agachar, empurrar, puxar, carregar e levantar objetos do chão) torna as pessoas menos vulneráveis a quedas, "maus jeitos", e, ao mesmo tempo, mais capazes de recuperar desses incidentes caso ocorram (Mendonca et al., 2016).

De forma a concluir o programa de treino e em consonância com o que foi referido acima, até Junho (6 semanas), foi realizado o treino da força máxima, que segundo ACSM (2014) deve-se executar pelo menos de 1 série de 6-10 repetições, intensidades a rondar 70-90% de 1 RM, a velocidade deve ser moderada e a duração do intervalo de repouso deverá ser de 1-2 minutos entre exercícios e/ou séries. Nesta etapa do nosso protocolo de treino visaram-se atingir ao máximo o potencial muscular, a taxa de produção de força, mas também a força máxima, a pré-ativação e de forma mais modesta, mas não menosprezada a massa muscular (Mil-Homens et al., 2015). O planeamento anual pode ser observado com maior detalhe na Tabela 25.

Dia/Mês	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho
1		Feriado		Feriado	F.R. 60-70%	F.Rápida		Feriado	
2		F.R. 40-50%							
3							F.Rápida	F. Máxima	
4				F.R. 60-70%					
5			F.R. 60-70%				F.Rápida		F. Máxima
6					F.R. 60-70%	F.Rápida			
7		F.R. 40-50%	F.R. 60-70%						F. Máxima
8			Feriado		F.R. 60-70%	F.Rápida		F. Máxima	
9		F.R. 40-50%		F.R. 60-70%					
10	Reunião							F. Máxima	Feriado
11				F.R. 60-70%					
12	Familiarização		F.R. 60-70%						F. Máxima
13					F.R. 60-70%	F.Rápida			
14		F.R. 40-50%	F.R. 60-70%						F. Máxima
15					F.R. 60-70%	F.Rápida		F. Máxima	Feriado
16		F.R. 40-50%		F.R. 60-70%					
17	Familiarização							F. Máxima	
18				F.R. 60-70%					
19	Avaliação		F.R. 60-70%				F. Máxima		Avaliação
20					F.Rápida	F.Rápida			
21		F.R. 40-50%	F.R. 60-70%						Avaliação
22				F.R. 60-70%	F.Rápida	F.Rápida		F. Máxima	
23		F.R. 40-50%							
24	Avaliação						F. Máxima	F. Máxima	
25				F.R. 60-70%			Feriado		
26	F.R. 40-50%						F. Máxima		
27					F.Rápida	F.Rápida			
28		F.R. 60-70%			Feriado				
29						F.Rápida		F. Máxima	
30		F.R. 60-70%							
31									

Tabela 25 - Planeamento anual da turma de musculação.

Cor	Legenda das aulas
	Reunião antes do início do ano
	Familiarização
	Avaliação de 1 RM
	Força de Resistência 40-50% de 1 RM
	Força de Resistência 60-70% de 1 RM
	Feriado Nacional
	Período de Férias
	Força Rápida
	Força Máxima
	Meses mais curtos

## 7.7. Resultados

Após a conclusão do protocolo de treino de musculação, foi realizado uma vez mais o teste de repetição máxima (RM), utilizada no início do ano, para averiguar se os alunos obtiveram melhorias estatisticamente significativas relativamente ao nível de força dos membros superiores e inferiores. Para realizar esta comparação recorreremos à análise estatística, verificando primeiro a normalidade de cada uma das variáveis avaliadas nos dois momentos de avaliação. Após testada a normalidade de cada uma das variáveis em estudo, e como estas não apresentavam normalidade para um intervalo de confiança das médias de 95%, foi aplicado o teste não paramétrico de Wilcoxon de amostras emparelhadas. Os resultados do teste de Wilcoxon para o supino, remada e prensa de pernas sugerem-nos que rejeitemos a hipótese nula ( $H_0$ ) e aceitemos hipótese alternativa ( $H_1$ ). Sendo  $p < 0,05$  em cada uma das hipóteses testadas, isto significa que existiram melhorias estatisticamente significativas dos níveis de força dos idosos no que refere aos exercícios de supino, remada e prensa de pernas. Podemos concluir com isto que o nosso programa de treino foi eficaz em promover a capacidade motora força muscular em todos os que treinaram. As comparações entre os dois momentos de avaliação e o nível de significância podem ser observados com maior detalhe na Tabela 26.

	Avaliação Inicial (M1)		Avaliação Final (M2)		Comparação entre M1 e M2
	Média	D.P.	Média	D.P.	Valor de p
<b>Supino (lb)</b>	60,63	28,18	89,71	33,8	0,000
<b>Remada (lb)</b>	95,75	40,78	129,93	43,71	0,000
<b>Leg Press (lb)</b>	203,17	66,3	299,07	114,81	0,000

Tabela 26- Comparação entre os 2 momentos de avaliação 1RM da turma de musculação.

## 7.8. Reflexão Final

Esta modalidade de exercício físico, ou seja, o TF foi muito prazeroso para mim pois sempre tive um enorme fascínio pela anatomia relacionada com o movimento do corpo humano, pela fisiologia muscular e pelas diferentes manifestações e métodos de treino da força na concepção de programas de treino. Para se prescrever adequadamente exercício para esta população é necessário uma atuação competente que passa por uma necessidade de conseguir fundamentar com argumentos sólidos a sua prática. O aprofundamento desta capacidade na análise e prescrição do treino na musculação para os idosos envolve conhecimentos que remontam à origem da licenciatura em Educação Física e desporto tais como teoria e metodologia do treino, biomecânica, cinesiologia, anatomia funcional, fisiologia do exercício, aprendizagem motora, pedagogia do desporto, etc. Desta forma, todas estas disciplinas e mais algumas contribuem diretamente para a correta aplicabilidade e conscientização dos diferentes programas de treino assente em bases sólidas e científicas e não em condutas padronizadas e fórmulas aleatórias. Relativamente às dificuldades sentidas, inicialmente não foi fácil para mim ter que monitorizar 24 alunos numa sala de musculação, preparar os planos de treino sozinho tendo em consideração todas as suas patologias, realizar todas as avaliações e controlo dos treinos e prestar auxílio a todos os alunos principalmente aos que eram novatos na musculação. A minha relação com os alunos foi digamos que perfeita, pois sempre houve uma enorme cumplicidade, amizade e ajuda o que proporcionou com que as aulas fossem sempre realizadas ordenadamente e com um respeito mútuo. Isto refletiu-se nas avaliações físicas dos alunos que foram bastante positivas e nas várias melhorias apontadas pelos alunos como as dores provocadas pelo conflito sub-acromial no ombro que cessaram, as dores de joelhos que deixaram de ser tão frequentes e todas as relações interpessoais que os alunos criaram uns com os outros realizando vários almoços de turma ao longo do ano. Apliquei ao longo das aulas variados exercícios de equilíbrio em conjunto com a musculação, de forma a reforçar o sistema neuromuscular para além de consciencializar e



motivar os alunos para a prática da mesma. Apesar de terem sido 9 meses que passaram a voar, acredito que se o protocolo de treino tivesse continuidade conseguiria alcançar mais e melhores resultados com os meus alunos pois a sua margem de progresso é ainda grande.

Em resumo, fui evoluindo quer pessoal quer profissionalmente, tanto no que diz respeito à minha relação com os alunos como em termos académicos, tornando-me um profissional cada dia mais completo e esforçando-me por me manter constantemente atualizado.

## 8. PRINCIPAIS CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS

O progressivo envelhecimento da população portuguesa obriga a que sejam tomadas medidas por parte dos governos e das diversas entidades que tutelam o desporto para que sejam mais frequentemente promovidos programas de EF para os idosos, evitando, assim, o mais possível, o aparecimento de doenças crónicas ou retardá-las ao máximo.

Ao contrário do que se pensa acerca da terceira idade, estes devem ter elevados níveis de AF e EF e não permanecerem inativos no conforto do sofá, facilitando, desta forma, o aparecimento de doenças oportunistas, isto é, as cardiovasculares, a diabetes, a obesidade, problemas articulares e doenças osteometabólicas, entre muitas outras.

O desenvolvimento de programas específicos para esta população, carece de um conhecimento aprofundado da mesma, para além de uma aspiração por querer saber mais e reciclando constantemente os métodos de treino de forma a dar vazão às patologias e limitações inerentes ao idoso.

Quero, no entanto, salientar que o IMC na turma do Trajetórias foi a única componente em que não conseguimos alcançar melhorias significativas, embora em todas as outras variáveis os resultados tenham sido bastante satisfatórios.

Já na turma de manutenção da FADEUP esta variável correspondeu às nossas expectativas em termos de melhorias, ao passo que a flexibilidade dos membros superiores tenha melhorado, apesar de ter ficado aquém dos valores almejados.

De um modo geral, os alunos das várias turmas, registaram melhorias nos resultados da avaliação da aptidão física da bateria de testes Rikli e Jones e também no teste de repetição máxima (1RM).

A nível pessoal, pude desenvolver capacidades e ferramentas que penso que serão de enorme importância para a minha vida futura. O constante estudo teórico e a imediata aplicação prática nas aulas, levou-me a um patamar mais elevado de ambição, desenvolvimento pessoal e profissional.

Este estágio, proporcionou-me a descoberta da minha própria vocação para trabalhar com os idosos, na medida em que eu a desconhecia por completo. Tive um enorme prazer em ministrar as aulas, em fazer os planos de treino, sempre de novo, conforme as necessidades dos alunos e sempre tentando inovar e ser criativo ao máximo.

Descobri que a chave para o sucesso das aulas é uma simbiose entre AF propriamente dita, a vertente social e o aspeto lúdico, isto é, tentando criar jogos que para além de trabalharem as capacidades motoras dos idosos, também os aproximasse uns dos outros, os divertisse e fizesse sentir felizes e realizados.

No final de cada aula eu bem podia sentir a alegria deles, ver os seus sorrisos rasgados naquelas caritas amistosas e isso dava-me uma satisfação tão grande que eu mal consigo descrever. Formei laços, penso eu, para toda a vida e posso afirmar que consegui desenvolver uma amizade forte e duradoura. A despedida foi penosa mas deixou-me uma sensação de ter cumprido a minha missão de forma positiva.

Este estágio marcou-me muito. Permitiu a conclusão dum ciclo da minha vida e possibilitou o aparecimento dum novo ciclo mais promissor, dado a aquisição duma experiência tão enriquecedora como esta.

Conto poder continuar a dar o meu contributo nesta área, trabalhando com idosos e tentando, cada vez mais, preencher, de forma positiva, a minha vida e a da deles.

## 8.1 BIBLIOGRAFIA

- Abreu, A., & Peixoto, J. (2009). Demografia, mercado de trabalho e imigração de substituição: tendências, políticas e prospectiva no caso português. *Demography, labor market and replacement migration: trends, policies, and prospects in the Portuguese case.*, 44(193), 719-746.
- ACSM. (2009a). *ACSM's exercise is medicine a clinician's guide to exercise prescription*. Philadelphia: Lippincott William & Wilkins.
- ACSM. (2009b). American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc*, 41(3), 687-708.
- ACSM. (2010). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (Vol. 8th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- ACSM. (2011a). *Manual do ACSM para avaliação da aptidão física relacionada à saúde* (Vol. 3ª ed). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- ACSM. (2011b). *Recursos do ACSM para o personal trainer* (Vol. 3ª ed). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- ACSM. (2014). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (Vol. 9th ed). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders DSM-5* (Vol. 5th). London: American Psychiatric Publishing.
- Amorim, F. d. S. t. A., & Dantas, E. H. M. (2003). Resistência aeróbia e idosos. In E. H. M. Dantas & R. J. d. Oliveira (Eds.), *Exercício, maturidade e qualidade de vida* (Vol. 2ªed, pp. 23-48). Rio de Janeiro: Shape.
- Aquino, C. F., Viana, S. O., Fonseca, S. T., Bricio, R. S., & Vaz, D. V. (2004). Mecanismos neuromusculares de controle da estabilidade articular *Revista Brasileira Ciência e Movimento*, 12, 35-42.
- Arabia, J. J. M., & Arabia, W. H. M. (2014). Arthrosis and physical activity. *Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología*, 28(1), 83-100.
- Araújo, C. G. S. d. (2005). *Flexiteste um método completo para avaliar a flexibilidade*. Barueri (São Paulo): Manole.
- Badillo, J. J. G., & Ayestarán, E. G. (1997). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza aplicación al alto rendimiento deportivo* (Vol. 2ª ed). Barcelona: INDE.
- Baechle, T., & Earle, R. (1992). *Weight training: steps to success*. Champaign: Human Kinetics.
- Baker, M. K., Atlantis, E., & Fiatarone Singh, M. A. (2007). Multi-modal exercise programs for older adults. *Age Ageing*, 36(4), 375-381.
- Barata, T., & Lisboa, P. E. (1997). Diabetes e actividade física. In T. Barata & Colaboradores (Eds.), *Actividade física e medicina moderna* (pp. 287-297). Odivelas: Europress.
- Barnes, D. E. (2004). *Action plan for diabetes*. Champaign: Human Kinetics.
- Bauman, A., Merom, D., Bull, F. C., Buchner, D. M., & Fiatarone Singh, M. A. (2016). Updating the Evidence for Physical Activity: Summative Reviews of the Epidemiological Evidence, Prevalence, and Interventions to Promote "active Aging". 56, S268-S268 - S280.
- Bemben, D. A., & Bemben, M. G. (2011). Dose-response effect of 40 weeks of resistance training on bone mineral density in older adults. *Osteoporos Int*, 22(1), 179-186.
- Bento, J. O. (2003). *Planeamento e avaliação em educação física* (Vol. 3ª ed). Lisboa: Livros Horizonte.
- Bompa, T. O. (1999). *Periodization theory and methodology of training* (Vol. 4th ed). Champaign: Human Kinetics.

- Bompa, T. O., Pasquale, M. D., & Cornacchia, L. J. (2004). *Treinamento de força: Levado a sério* (2ª ed.). São Paulo: Manole.
- Boyle, M. (2004). *Functional training for sports superior conditioning for today's athlete*. Champaign, IL: Human Kinectics.
- Branco, J. (1997). Massa óssea e actividade física. In T. Barata & Colaboradores (Eds.), *Actividade física e medicina moderna*. Odivelas: Europress.
- Cadore, E. L., & Izquierdo, M. (2013). How to simultaneously optimize muscle strength, power, functional capacity, and cardiovascular gains in the elderly: an update. *Age (Dordr)*, 35(6), 2329-2344.
- Cadore, E. L., Izquierdo, M., Pinto, S. S., Alberton, C. L., Pinto, R. S., Baroni, B. M., Vaz, M. A., Lanferdini, F. J., Radaelli, R., González-Izal, M., Bottaro, M., & Kruel, L. F. M. (2013). Neuromuscular adaptations to concurrent training in the elderly: effects of intrasession exercise sequence. *Age*, 35(3), 891-903.
- Cadore, E. L., Pinto, R. S., Lhullier, F. L., Correa, C. S., Alberton, C. L., Pinto, S. S., Almeida, A. P., Tartaruga, M. P., Silva, E. M., & Kruel, L. F. (2010). Physiological effects of concurrent training in elderly men. *Int J Sports Med*, 31(10), 689-697.
- Camila, T., Sheila Cristina Cecagno, Z., Luana, C., Tania Rosane Bertoldo, B., Marilene Rodrigues, P., & Camila Pereira, L. (2016). Effect of physical exercise program on the balance and risk of falls of institutionalized elderly persons: a randomized clinical trial / Efeito de um programa de exercícios físicos no equilíbrio e risco de quedas em idosos institucionalizados: ensaio clínico randomizado. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*(3), 473.
- Campbell, A. J., & Robertson, M. C. (2007). Rethinking individual and community fall prevention strategies: a meta-regression comparing single and multifactorial interventions. *Age Ageing*, 36(6), 656-662.
- Campos, A. L. P., Ponte, L. d. S. D., Cavalli, A. S., Afonso, M. d. R., Schild, J. F. G., & Reichert, F. F. (2013). Effects of concurrent training on health aspects of elderly women. 15(4), 437.
- Carvalho, J. (2012). *Treino multicomponente conceito, fundamentos e diretrizes metodológicas lição de síntese*. Porto: Maria Carvalho.
- Carvalho, J., & Mota, J. (2002). *Actividade física no idoso justificação e pratica*. Oeiras: Câmara Municipal de Oeiras.
- Carvalho, J., & Mota, J. (2012). Exercício físico e quedas nos idosos - breve revisão. In A. Soares, A. Liberato & J. Bento (Eds.), *Desporto e Educação Física traço de união entre a Universidade Federal do Amazonas e a Universidade do Porto* (pp. 93-111). Manaus: Edua.
- Carvalho, M. J., Marques, E., & Mota, J. (2009). Training and detraining effects on functional fitness after a multicomponent training in older women. *Gerontology*, 55(1), 41-48.
- Caspersen, C. J. (1989). Physical activity epidemiology: concepts, methods, and applications to exercise science. *Exerc Sport Sci Rev*, 17, 423-473.
- Cassidy, J. D., Carroll, L. J., & Cote, P. (1998). The Saskatchewan health and back pain survey. The prevalence of low back pain and related disability in Saskatchewan adults. *Spine (Phila Pa 1976)*, 23(17), 1860-1866; discussion 1867.
- Chaitow, L., & Fritz, S. (2008). *Guia do terapeuta massagem para dor lombar e pélvica*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Chang, Y. K., Pan, C. Y., Chen, F. T., Tsai, C. L., & Huang, C. C. (2012). Effect of resistance-exercise training on cognitive function in healthy older adults: a review. *J Aging Phys Act*, 20(4), 497-517.
- Chodzko-Zajko, W. J., Proctor, D. N., Fiatarone Singh, M. A., Minson, C. T., Nigg, C. R., Salem, G. J., & Skinner, J. S. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc*, 41(7), 1510-1530.

- Ciolac, E. G., Silva, J. M. R. d., & Greve, J. M. D. A. (2015). Effects of resistance training in older women with knee osteoarthritis and total knee arthroplasty. *Clinics*, 70(1), 7-13.
- Clow, A., & Edmunds, S. (2014). *Physical activity and mental health*. Champaign: Human Kinetics.
- Collett, J., Dawes, H., Meaney, A., Sackley, C., Barker, K., Wade, D., Izardi, H., Bateman, J., Duda, J., & Buckingham, E. (2011). Exercise for multiple sclerosis: a single-blind randomized trial comparing three exercise intensities. *Mult Scler*, 17(5), 594-603.
- Compston, A., & Coles, A. (2008). Multiple sclerosis. *The Lancet*, 372(9648), 1502-1517.
- Conlon, J., Newton, R., Tufano, J., Peñailillo, L., Banyard, H., Hopper, A., Ridge, A., & Haff, G. (2017). The efficacy of periodised resistance training on neuromuscular adaptation in older adults. 117(6), 1181.
- Correia, P. P. (2016). Participação muscular em diferentes ações motoras. In P. P. Correia (Ed.), *Aparelho locomotor: Função neuromuscular e adaptações à atividade Física* (Vol. 2, pp. 123-179). Cruz Quebrada: Faculdade de Motricidade Humana.
- Correia, P. P., & Ruivo, R. (2017). Princípios para a seleção de exercícios de treino de força para o tronco. In P. P. Correia, P. Mil-Homens & G. V. d. Mendonça (Eds.), *Treino da força: Avaliação, planeamento e aplicações* (Vol. 2, pp. 97-110). Cruz Quebrada: FMH Edições.
- Correia, P. P., & Silva, P. A. d. (2016). Aparelho locomotor. In P. P. Correia (Ed.), *Aparelho locomotor: Função neuromuscular e adaptações à actividade física* (Vol. 2ª, pp. 171-196). Cruz Quebrada: Faculdade de Motricidade Humana.
- Cortez-Cooper, M. Y., Anton, M. M., Devan, A. E., Neidre, D. B., Cook, J. N., & Tanaka, H. (2008). The effects of strength training on central arterial compliance in middle-aged and older adults. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*, 15(2), 149-155.
- Coyle, P. C., Velasco, T., Sions, J. M., & Hicks, G. E. (2017). Lumbar Mobility and Performance-Based Function: An Investigation in Older Adults with and without Chronic Low Back Pain. *Pain Medicine*, 18(1), 161-168.
- Cress, M. E., Buchner, D. M., Prohaska, T., Rimmer, J., Brown, M., Macera, C., DePietro, L., & Chodzko-Zajko, W. (2006). Best practices for physical activity programs and behavior counseling in older adult populations. *European Review of Aging and Physical Activity*, 3(1), 34-42.
- Cress, M. E., Buchner, D. M., Prohaska, T., Rimmer, J., Brown, M., Macera, C., Dipietro, L., & Chodzko-Zajko, W. (2005). Best practices for physical activity programs and behavior counseling in older adult populations. *J Aging Phys Act*, 13(1), 61-74.
- Daley, A. (2014). Depression and anxiety. In A. C. S. Edmunds (Ed.), *Physical activity and mental health* (pp. 165-184). Champaign: Human Kinetics.
- Dalgas, U., Stenager, E., Jakobsen, J., Petersen, T., Hansen, H., Knudsen, C., Overgaard, K., & Ingemann-Hansen, T. (2010). Fatigue, mood and quality of life improve in MS patients after progressive resistance training. *Multiple Sclerosis Journal*, 16(4), 480-490.
- Dantas, E. H. M., Pereira, S. A. M., Aragao, J. C., & Ota, A. H. (2002). Perda da flexibilidade no idoso: a preponderancia da diminuicao da mobilidade articular ou da elasticidade muscular na perda da flexibilidade no envelhecimento. / Loss of flexibility during the aging process. *Fitness & Performance Journal (Online Edition)*, 1(3), 12-20.
- Day, M. L., McGuigan, M. R., Brice, G., & Foster, C. (2004). Monitoring exercise intensity during resistance training using the session RPE scale. *J Strength Cond Res*, 18(2), 353-358.
- Dias, G., & Mendes, R. (2013). *Actividade física para a terceira idade*. Coimbra: Escola Superior de Educação.
- Dias, G., Mendes, R. S., Silva, P. S. e., & Branquinho, A. (2014). *Envelhecimento activo e actividade física*. Coimbra: Escola Superior de Educação.
- Ehrman, J. K., Grodon, P. M., Visich, P. S., & Keteyian, S. J. (2013). *Clinical Exercise Physiology* (Vol. 3th ed). Champaign, IL: Human Kinetics.

- Einkauf, D. K., Gohdes, M. L., Jensen, G. M., & Jewell, M. J. (1987). Changes in spinal mobility with increasing age in women. *Phys Ther*, 67(3), 370-375.
- Ellis, N., & Meek, L. (2016). Physical activity for mental health. In A. Scott (Ed.), *Clinical exercise science* (pp. 83-101). London: Routledge.
- Farinatti, P. T. V. (2008). *Envelhecimento promoção da saúde e exercício*. Barueri: Manole.
- Farinatti, P. T. V. (2012a). Aspectos fisiológicos da aptidão física no envelhecimento: função neuromuscular - força e flexibilidade. In P. T. V. Farinatti (Ed.), *Envelhecimento promoção da saúde e exercício* (pp. 89-106). Rio de Janeiro: Ed. UERJ.
- Farinatti, P. T. V. (2012b). *Envelhecimento promoção da saúde e exercício* (Vol. 2). Barueri: Manole.
- Farinatti, P. T. V., & Monteiro, W. (2008a). Aspectos fisiológicos da aptidão física no envelhecimento: função cardiorrespiratória e composição corporal. In P. T. V. Farinatti (Ed.), *Envelhecimento promoção da saúde e exercício* (pp. 73-88). Barueri: Manole.
- Farinatti, P. T. V., & Monteiro, W. (2008b). Aspectos fisiológicos e metodológicos da prescrição do exercício para idosos: força e flexibilidade. In P. T. V. Farinatti (Ed.), *Envelhecimento promoção da saúde e exercício* (pp. 131-161). Barueri: Manole.
- Farinatti, P. T. V., & Monteiro, W. D. (2012). Envelhecimento, hipertensão e exercício. In P. T. V. Farinatti (Ed.), *Envelhecimento promoção da saúde e exercício* (Vol. 2, pp. 59-78). Barueri: Manole.
- Farinatti, P. T. V., & Polito, M. D. (2012). Respostas cardiovasculares ao exercício. In P. T. V. Farinatti (Ed.), *Envelhecimento promoção da saúde e exercício* (Vol. 2, pp. 17-35). Barueri: Manole.
- Farinatti, P. T. V., & Viveiros, L. E. (2008). Medida e avaliação da aptidão física em idosos: flexibilidade. In P. T. V. Farinatti (Ed.), *Envelhecimento promoção da saúde e exercício* (pp. 191-214). Barueri: Manole.
- Fernandes, O., & Correia, P. P. (2015). Treino Sensoriomotor. In P. M.-H. P. P. Correia & G. V. d. Mendonça (Eds.), *Treino da força: Princípios biológicos e métodos de treino* (pp. 211-226). Cruz Quebrada: FMH Edições.
- Fleck, S. J., & Kraemer, W. J. (1997). *Designing resistance training programs* (2nd ed.). Champaign: Human Kinetics.
- Forman, D. E., & Fleg, J. L. (2013). Aging. In J. K. Ehrman, P. M. Grodon, P. S. Visich & S. J. Keteyian (Eds.), *Clinical Exercise Physiology* (Vol. 3th ed, pp. 589-593). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Frankel, J. E., Bean, J. F., & Frontera, W. R. (2006). Exercise in the elderly: research and clinical practice. 22(2), 239.
- Freitas, S. (2017). Treino da força, flexibilidade e alongamento. In P. P. Correia, P. Mil-Homens & G. V. d. Mendonça (Eds.), *Treino da força: Avaliação, planeamento e aplicações* (Vol. 2, pp. 129-140). Cruz Quebrada: FMH Edições.
- Freitas, S. R. (2010). *Flexibilidade e alongamento um modelo taxonómico*. Santo António de Cavaleiros: Gnosies.
- Frontera, W. R. (1997). A importância do treinamento de força na terceira idade. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 3, 75-78.
- Gabel, C. P., Melloh, M., Yelland, M., Burkett, B., & Roiko, A. (2011). Predictive ability of a modified Örebro Musculoskeletal Pain Questionnaire in an acute/subacute low back pain working population. *European Spine Journal*, 20(3), 449-457.
- Gambetta, V. (2007). *Athletic development the art & science of functional sports conditioning*. Champaign: Human Kinetics.
- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I. M., Nieman, D. C., & Swain, D. P. (2011). American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory,

- musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc*, 43(7), 1334-1359.
- Garcia, R. P. (2015). *No labirinto do desporto: Horizontes culturais contemporâneos*. Imprensa nacional: Casa da Moeda.
- Garganta, R., Prista, A., & Roig, J. (2006). *Musculação uma abordagem dirigida para as questões da saúde e bem estar* (Vol. 2ª ed). Cacém: A. Manz Produções.
- Gentil, P. (2014). *Emagrecimento quebrando mitos e mudando paradigmas*. Rio de Janeiro: Sprint.
- Geraldes, A. A. R., & Farinatti, P. T. V. (2012). Envelhecimento, osteoporose e exercício. In P. T. V. Farinatti (Ed.), *Envelhecimento promoção da saúde e exercício* (Vol. 2, pp. 38-58). Barueri: Manole.
- Gobbi, S., Stella, F., Costa, J. L. R., Coelho, F. G. M., Andrade, L. P., Canonici, A. P., Santos-Galduroz, R. F., Goldstein, P. W., & Gobbi, L. T. B. (2012). Envelhecimento, doença de Alzheimer e exercício. In P. T. V. Farinatti (Ed.), *Envelhecimento promoção da saúde e exercício* (pp. 193-209). Barueri: Manole.
- Gottschall, J. S., Mills, J., & Hastings, B. (2013). Integration Core Exercises Elicit Greater Muscle Activation Than Isolation Exercises. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(3), 590-596.
- Granacher, U., Gollhofer, A., & Strass, D. (2006). Training induced adaptations in characteristics of postural reflexes in elderly men. *Gait Posture*, 24(4), 459-466.
- Hawley-Hague, H., Horne, M., Skelton, D. A., & Todd, C. (2016). Older Adults' Uptake and Adherence to Exercise Classes: Instructors' Perspectives. 24(1), 119.
- Hendrick, P., Te Wake, A. M., TikkiSETTY, A. S., Wulff, L., Yap, C., & Milosavljevic, S. (2010). The effectiveness of walking as an intervention for low back pain: a systematic review. *Eur Spine J*, 19(10), 1613-1620.
- Henriques, P., & Farinatti, P. T. V. (2012). Envelhecimento, nutrição e exercício. In P. T. V. Farinatti (Ed.), *Envelhecimento promoção da saúde e exercício* (Vol. 2, pp. 3-16). Barueri: Manole.
- Hu, F. B., Manson, J. E., Stampfer, M. J., Colditz, G., Liu, S., Solomon, C. G., & Willett, W. C. (2001). Diet, Lifestyle, and the Risk of Type 2 Diabetes Mellitus in Women. *New England Journal of Medicine*, 345(11), 790-797.
- Huntler, G. R., McCarthy, J. P., & Bamman, M. M. (2004). Effects of resistance training on older adults. *Sports Med*, 34(5), 329-348.
- Hurley, B. F., Hanson, E. D., & Sheaff, A. K. (2011). Strength training as a countermeasure to aging muscle and chronic disease. *Sports Med*, 41(4), 289-306.
- INE. (2014). Projeções de população residente em Portugal 2012-2060. *Instituto Nacional de Estatística* Consult. 7 de Janeiro de 2017, disponível em [https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_destaques&DESTAQUESdest\\_boui=208819970&DESTAQUESmodo=2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaques&DESTAQUESdest_boui=208819970&DESTAQUESmodo=2)
- INE. (2016a). Anuário Estatístico de Portugal 2015
- Statistical Yearbook of Portugal 2015. Instituto Nacional de Estatística. Consult. 26 de Março de 2017 disponível em [https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_publicacoes&PUBLICACOESpu\\_b\\_boui=277187628&PUBLICACOESmodo=2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpu_b_boui=277187628&PUBLICACOESmodo=2)
- INE. (2016b). Estatísticas demográficas 2015. *Instituto Nacional de Estatística* Consult. 15 de Março 2017, disponível em [https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_publicacoes&PUBLICACOESpu\\_b\\_boui=275533085&PUBLICACOESmodo=2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpu_b_boui=275533085&PUBLICACOESmodo=2)



- Izquierdo, M. (2014). NSCA IV INTERNATIONAL CONFERENCE 2014. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 10, S13-S24.
- Izquierdo, M., Ibanez, J., Gorostiaga, E., Garrues, M., Zuniga, A., Anton, A., Larrion, J. L., & Hakkinen, K. (1999). Maximal strength and power characteristics in isometric and dynamic actions of the upper and lower extremities in middle-aged and older men. *Acta Physiol Scand*, 167(1), 57-68.
- Jahnke, R., Larkey, L., Rogers, C., Etnier, J., & Lin, F. (2010). A Comprehensive Review of Health Benefits of Qigong and Tai Chi. *American journal of health promotion : AJHP*, 24(6), e1-e25.
- Jeffreys, I. (2016). Warm-up and flexibility training. In G. G. Haff & N. T. Triplett (Eds.), *Essentials of strength training and conditioning* (Vol. 4ª ed, pp. 317-350). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Justine, M., Hamid, T. A., Mohan, V., & Jagannathan, M. (2012). Effects of Multicomponent Exercise Training on Physical Functioning among Institutionalized Elderly. 2012.
- Kell, R. T., & Asmundson, G. J. (2009). A comparison of two forms of periodized exercise rehabilitation programs in the management of chronic nonspecific low-back pain. *J Strength Cond Res*, 23(2), 513-523.
- Kenny, W. L., Wilmore Jack, H., & Costill david, L. (2015). *Physiology of sport and exercise* (Vol. 6th ed). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Keteyian, S. J. (2013). Graded exercise testing and exercise prescription. In J. K. Ehrman, P. M. Grodon, P. S. Visich & S. J. Keteyian (Eds.), *Clinical Exercise Physiology* (Vol. 3th ed, pp. 61-88). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Kim, S. G., Yong, M. S., & Na, S. S. (2014). The Effect of Trunk Stabilization Exercises with a Swiss Ball on Core Muscle Activation in the Elderly. *Journal of Physical Therapy Science*, 26(9), 1473-1474.
- Kostova, V., & Koleva, M. (2001). Back disorders (low back pain, cervicobrachial and lumbosacral radicular syndromes) and some related risk factors. *J Neurol Sci*, 192(1-2), 17-25.
- Lamotte, M., Niset, G., & van de Borne, P. (2005). The effect of different intensity modalities of resistance training on beat-to-beat blood pressure in cardiac patients. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*, 12(1), 12-17.
- Leitão, L. F., Brito, J., Leitão, A., Pereira, A., Conceição, A., Silva, A., & Louro, H. (2015). Retenção da capacidade funcional em mulheres idosas após a cessação de um programa de treino multicomponente: estudo longitudinal de 3 anos. / Functional capacity retention in older women after multicomponent exercise cessation: 3-year longitudinal study. *Matricidade*, 11(3), 81-91.
- Llano, M., Manz, M., & Oliveira, S. (2004). *Guia prático da actividade física na terceira idade para envelhecer saudavelmente*. Cacém: A. Manz Publicações.
- Lloyd, R. S., & Faigenbaum, A. D. (2016). Age- and sex-related differences and their implications for resistance exercise. In G. G. Haff & N. T. Triplett (Eds.), *Essentials of strength training and conditioning* (Vol. 4ª ed, pp. 135-154). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Lobo, A. d. J. S. (2012). Relação entre aptidão física, atividade física e estabilidade postural. *Relationship between physical fitness, physical activity and postural stability*.(7), 123-130.
- Lopes, K. M. D. C., & Oliveira, R. J. d. (2003). Envelhecimento, depressão e exercício. In E. H. M. Dantas & R. J. d. Oliveira (Eds.), *Exercício, maturidade e qualidade de vida* (Vol. 2ªed, pp. 265-286). Rio de Janeiro: Shape.
- Lynch, N. A., Metter, E. J., Lindle, R. S., Fozard, J. L., Tobin, J. D., Roy, T. A., Fleg, J. L., & Hurley, B. F. (1999). Muscle quality. I. Age-associated differences between arm and leg muscle groups. *J Appl Physiol* (1985), 86(1), 188-194.

- Macrae, P. G., Lacourse, M., & Moldavon, R. (1992). Physical performance measures that predict faller status in community-dwelling older adults. *J Orthop Sports Phys Ther*, 16(3), 123-128.
- Malta, Á., Manso, C., Virella, D., Santo, E., Pereira, G., Clara Helena, S., Branco, J., Horta, L., Sardinha, L., Matos, L., Caetano, M., Manaças, M., Mendes, M., Lynce, N., Lisboa Pedro, E., & Miller, R. (1997). *Actividade física e medicina moderna*. Odivelas: Europress.
- Marques, E., Carvalho, J., Soares, J. M., Marques, F., & Mota, J. (2009). Effects of resistance and multicomponent exercise on lipid profiles of older women. *Maturitas*, 63(1), 84-88.
- Marques, E. A., Baptista, F., Santos, R., Vale, S., Santos, D. A., Silva, A. M., Mota, J., & Sardinha, L. B. (2014). Normative functional fitness standards and trends of Portuguese older adults: cross-cultural comparisons. *J Aging Phys Act*, 22(1), 126-137.
- Marques, E. A., Figueiredo, P., Harris, T. B., Wanderley, F. A., & Carvalho, J. (2017). Are resistance and aerobic exercise training equally effective at improving knee muscle strength and balance in older women? *Arch Gerontol Geriatr*, 68, 106-112.
- Marques, E. A., Wanderley, F., Machado, L., Sousa, F., Viana, J. L., Moreira-Goncalves, D., Moreira, P., Mota, J., & Carvalho, J. (2011). Effects of resistance and aerobic exercise on physical function, bone mineral density, OPG and RANKL in older women. *Exp Gerontol*, 46(7), 524-532.
- Marques, M. A. C. (2005). *O trabalho de força no alto rendimento desportivo: Da teoria à prática*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Marques, T., Ribeiro, D., Maia, C., & Santos, H. (2016). Nascer é envelhecer: uma perspetiva demográfica evolutiva e territorial na construção do futuro de Portugal. *GOT, Revista de Geografia e Ordenamento do Território*, 207-231.
- Martinez-Amat, A., Hita-Contreras, F., Lomas-Vega, R., Caballero-Martinez, I., Alvarez, P. J., & Martinez-Lopez, E. (2013). Effects of 12-week proprioception training program on postural stability, gait, and balance in older adults: a controlled clinical trial. *J Strength Cond Res*, 27(8), 2180-2188.
- Martínez-Zaragoza, F., Campillo-Martínez, J. M., & Ato-García, M. (2016). Effects on Physical Health of a Multicomponent Programme for Overweight and Obesity for Adults with Intellectual Disabilities. 29(3), 250.
- Martinez, J. T. (2014). Dementia and Alzheimer's Disease. In A. Clow & S. Edmunds (Eds.), *Physical activity and mental health* (pp. 185-213). Champaign: Human Kinetics.
- Martins, R. (2006). *Exercício físico e saúde pública*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Martuscello, J. M., Nuzzo, J. L., Ashley, C. D., Campbell, B. I., Orriola, J. J., & Mayer, J. M. (2013). Systematic review of core muscle activity during physical fitness exercises. *J Strength Cond Res*, 27(6), 1684-1698.
- Matos-Duarte, M., Martínez-de-Haro, V., Sanz-Arribas, I., Andrade, A. G. P., & Chagas, M. H. (2017). LONGITUDINAL STUDY OF FUNCTIONAL FLEXIBILITY IN PHYSICALLY ACTIVE SENIOR CITIZENS. *ESTUDIO LONGITUDINAL DE LA FLEXIBILIDAD FUNCIONAL EN MAYORES FÍSICAMENTE ACTIVOS.*, 17(65), 121.
- Matsudo, S. M. M. (1997). Envelhecimento e actividade física. In A. G. d. F. Junior, S. M. M. Matsudo, S. S. Okuma, L. Laborinha, M. d. G. C. Ribeiro & E. M. Filho (Eds.), *Atividades físicas para a terceira idade* (pp. 23-38). Brasília: CNI/SESI.
- Mazo, G. Z. (2008). *Atividade física, qualidade de vida e envelhecimento*. Porto Alegre: Editora Sulina.
- Mazo, G. Z., Lopes, M. A., & Benedetti, T. B. (2009). *Atividade física e o idoso concepção gerontológica* (Vol. 3ª ed(revista e ampliada)). Porto Alegre: Sulina.

- McBeth, J., Pye, S. R., O'Neill, T. W., Macfarlane, G. J., Tajar, A., Bartfai, G., Boonen, S., Bouillon, R., Casanueva, F., Finn, J. D., Forti, G., Giwercman, A., Han, T. S., Huhtaniemi, I. T., Kula, K., Lean, M. E., Pendleton, N., Punab, M., Silman, A. J., Vanderschueren, D., & Wu, F. C. (2010). Musculoskeletal pain is associated with very low levels of vitamin D in men: results from the European Male Ageing Study. *Ann Rheum Dis*, 69(8), 1448-1452.
- McGill, S. (2010). Core Training: Evidence Translating to Better Performance and Injury Prevention. *Strength & Conditioning Journal*, 32(3), 33-46.
- McGill, S. (2017). *Ultimate back fitness and performance* (6th ed.). Gravenhurst: Backfitpro Inc.
- Melov, S., Tarnopolsky, M. A., Beckman, K., Felkey, K., & Hubbard, A. (2007). Resistance Exercise Reverses Aging in Human Skeletal Muscle. *PLoS ONE*, 2(5), e465.
- Mendes, P. C., Almeida, M. d. L., & Dias, G. (2014). Benefícios da actividade física no processo de envelhecimento individual. In G. Dias, R. S. Mendes, P. S. e. Silva & A. Branquinho (Eds.), *Envelhecimento activo e actividade física* (pp. 25-42). Coimbra: Escola Superior de Educação.
- Mendonça, G. V., Pezarat-Correia, P., Vaz, J. R., Silva, L., Almeida, I. D., & Heffernan, K. S. (2016). Impact of Exercise Training on Physiological Measures of Physical Fitness in the Elderly. *Curr Aging Sci*, 9(4), 240-259.
- Mil-Homens, P., Valamatos, M. J., & Pinto, R. S. (2017). Avaliação e controlo do treino da força. In P. P. Correia, P.-M. Homens & G. V. d. Mendonça (Eds.), *Treino da força: Avaliação, planeamento e aplicações* (pp. 7-36). Cruz Quebrada: FMH Edições.
- Mil-Homens, P., Valamatos, M. J., & Tavares, F. (2015). Métodos de treino da força. In P. Mil-Homens, P. P. Correia & G. V. d. Mendonça (Eds.), *Treino da força: Princípios biológicos e métodos de treino* (pp. 127-154). Cruz Quebrada: FMH Edições.
- Montoye, H. J., Kemper Han, C. G., Saris Wim, H. M., & Washburn Richard, A. (1996). *Measuring physical activity and energy expenditure*. Champaign: Human Kinetics.
- Morris, J. N., Fiatarone, M., Kiely, D. K., Belleville-Taylor, P., Murphy, K., Littlehale, S., Ooi, W. L., O'Neill, E., & Doyle, N. (1999). Nursing rehabilitation and exercise strategies in the nursing home. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 54(10), M494-500.
- Mujika, I. (2016). *Endurance training* (Vol. 1ª). Donostia: Iñigo Mujika.
- Nakamura, Y., Tanaka, K., Yabushita, N., Sakai, T., & Shigematsu, R. (2007). Effects of exercise frequency on functional fitness in older adult women. *Arch Gerontol Geriatr*, 44(2), 163-173.
- Ndadza, M., Goon, D. T., & Tshitangano, T. G. (2015). Benefits of physical activity: The views of the elderly. *African Journal for Physical, Health Education, Recreation & Dance*, 387-400.
- Nedeljković, U., Raspopović, E. D., Ilić, N., Dačković, J., & Dujmović, I. (2014). Endurance and resistance training in rehabilitation of patients with multiple sclerosis. 71(10), 963.
- Nelson, M. E., Rejeski, W. J., Blair, S. N., Duncan, P. W., Judge, J. O., King, A. C., Macera, C. A., Castaneda-Sceppa, C., American College of Sports, M., & American Heart, A. (2007). Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. In *Circulation* (Vol. 116, pp. 1094-1105). United States.
- Neto, J. (2010). *Exercício e actividade física - Prevenção, manutenção e recuperação: Passos para a saúde*. Paços de Ferreira: Porto Editora.
- Nichols, D. L., & Pavlovic, A. (2013). Osteoporosis. In J. K. Ehrman, P. M. Gordon, P. S. Visich & S. J. Keteyian (Eds.), *Clinical exercise physiology* (Vol. 3th ed, pp. 447-460). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Niebauer, J. (2011). *Cardiac rehabilitation manual*. New York: Springer.
- Norman, V. K. (2010). *Exercise and wellness for older adults*. Champaign: Human Kinetics.
- Nunes, J. d. F. (2001). *Atividade física e osteoporose*. [Florianópolis: UFSC.

- Okuma, S. S. (1997). Atividades físicas para a terceira idade. In A. G. d. F. Junio, S. M. M. Matsudo, L. Laborinha, M. d. G. C. Ribeiro & E. M. Filho (Eds.), *Brasil em ação* (pp. 39-48). Brasília: CNI/SESI.
- Onambélé-Pearson, G., & Reeves, N. (2016). Physical activity for osteoarthritis. In A. Scott & C. Gidlow (Eds.), *Clinical exercise science* (pp. 178-196). London: Routledge.
- Ortega, F. B., Silventoinen, K., Tynelius, P., & Rasmussen, F. (2012). Muscular strength in male adolescents and premature death: cohort study of one million participants. *BMJ : British Medical Journal*, 345.
- Page, P. (2006). Sensorimotor training: A “global” approach for balance training. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 10(1), 77-84.
- Pardini, A. (1984). Exercise, vitality and aging. *Aging*, 344, 19-29.
- Paterson, D. H., & Murias, J. M. (2014). Physical functioning and mental health in older adults. In A. Clow & S. Edmunds (Eds.), *Physical activity and mental health* (pp. 119-140). Champaign: Human Kinetics.
- Paulo, R. (2015). *Adaptação, avaliação e prescrição do exercício*. Castelo Branco: Edições IPCB.
- Perkins, J., & Zippel, T. (2013). Nonspecific low back pain. In J. K. Ehrman, P. M. Grodon, P. S. Visich & S. J. Keteyian (Eds.), *Clinical Exercise Physiology* (Vol. 3th ed, pp. 461-486). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Pestana, M. H., & Gageiro, J. N. (2014). *Análise de dados para ciências sociais a complementaridade do SPSS* (Vol. 6ª ed. revista, atualizada e aumentada). Lisboa: Edições Sílabo.
- Pinto, R. S., & Cadore, E. L. (2015). O treino concorrente. In P. Mil-Homens, P. P. Correia & G. V. d. Mendonça (Eds.), *Treino da força: Princípios biológicos e métodos de treino* (pp. 187-198). Cruz Quebrada: FMH Edições.
- Pollock, M. L., & Schmidt, D. H. (1995). *Heart disease and rehabilitation* (Vol. 3rd ed). Champaign: Human Kinetics.
- Probst, M., & Carraro, A. (2014). *Physical activity and mental health a practice-oriented approach*. Milan: edi-ermes.
- Ramalho, F., Carnide, F., Santos-Rocha, R., André, H.-I., Moniz-Pereira, V., Machado, M. L., & Veloso, A. P. (2017). Community-Based Exercise Intervention for Gait and Functional Fitness Improvement in an Older Population: Study Protocol. 25(1), 84.
- Rao, S. S. (2005). Prevention of falls in older patients. *Am Fam Physician*, 72(1), 81-88.
- Real, R., & Massano, J. (2014). Demências. In M. J. Sá (Ed.), *Neurologia clínica compreender as doenças neurológicas* (Vol. 2ª ed, pp. 475-505). Porto: Edições Universidade Fernando Pessoa.
- Rebelatto, J., Calvo, J., Orejuela, J., & Portillo, J. (2006). Influência de um programa de atividade física de longa duração sobre a força muscular manual e a flexibilidade corporal de mulheres idosas. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 10, 127-132.
- Reid, K. F., & Fielding, R. A. (2012). Skeletal muscle power: a critical determinant of physical functioning in older adults. *Exerc Sport Sci Rev*, 40(1), 4-12.
- Reitz, C., & Mayeux, R. (2014). Review - Part of the Special Issue: Alzheimer's Disease - Amyloid, Tau and Beyond: Alzheimer disease: Epidemiology, diagnostic criteria, risk factors and biomarkers. *Biochemical Pharmacology*, 88, 640-651.
- Reuter, B. H., & Dawes, J. J. (2016). Program design and technique for aerobic endurance training. In G. G. Haff & N. T. Triplett (Eds.), *Essentials of strength training and conditioning* (Vol. 4ª ed, pp. 559-582). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (2001). *Senior fitness test manual*. Champaign: Human Kinetics.
- Robertson, M. C., Campbell, A. J., Gardner, M. M., & Devlin, N. (2002). Preventing injuries in older people by preventing falls: a meta-analysis of individual-level data. *J Am Geriatr Soc*, 50(5), 905-911.

- Roizen, M. F., & Oz, M. C. (2008). *YOU - Sempre jovem* (1ª ed.). Alfragide: Lua de de papel.
- Ruan, C. M., Haig, A. J., Geisser, M. E., Yamakawa, K., & Buchholz, R. L. (2001). Functional Capacity Evaluations in Persons with Spinal Disorders: Predicting Poor Outcomes on the Functional Assessment Screening Test (FAST). *Journal of Occupational Rehabilitation*, 11(2), 119-132.
- Sáez de Asteasu, M. L., Martínez-Velilla, N., Zambom-Ferraresi, F., Casas-Herrero, Á., & Izquierdo, M. (2017). Review: Role of physical exercise on cognitive function in healthy older adults: A systematic review of randomized clinical trials. 37, 117.
- SBD. (2015). Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes.
- Schwingshackl, L., Missbach, B., Dias, S., König, J., & Hoffmann, G. (2014). Impact of different training modalities on glycaemic control and blood lipids in patients with type 2 diabetes: a systematic review and network meta-analysis. *Diabetologia*, 57(9), 1789-1797.
- Scott, A. (2016). Introduction to clinical exercise science. In A. Scott (Ed.), *Clinical exercise science* (pp. 1-16). London: Routledge.
- Sculco, A. D., Paup, D. C., Fernhall, B., & Sculco, M. J. (2001). Effects of aerobic exercise on low back pain patients in treatment. *Spine J*, 1(2), 95-101.
- Sherrington, C., Tiedemann, A., Fairhall, N., Close, J. C., & Lord, S. R. (2011). Exercise to prevent falls in older adults: an updated meta-analysis and best practice recommendations. *N S W Public Health Bull*, 22(3-4), 78-83.
- Shigaki, L., Araujo, C. G. A., Calderon, M. G., Costa, T. K. C., Aguiar, A. F., Costa, L. O. P., & da Silva, R. A. (2017). Effects of Volume Training on Strength and Endurance of Back Muscles: A Randomized Controlled Trial. *J Sport Rehabil*, 1-27.
- Silva, M. A. G. (1995). *Prevenção e tratamento da dor lombar*. Rio de Janeiro: Ferraz.
- Singh, M. A. (2002). Exercise comes of age: rationale and recommendations for a geriatric exercise prescription. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 57(5), M262-282.
- Skinner, J. S. (2005). Aging for exercise testing and prescription. In J. S. Skinner (Ed.), *Exercise testing and exercise prescription* (pp. 85-89). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Spirduso, W. W., Francis Karen, L., & MacRae Priscilla, G. (2005). *Physical dimensions of aging* (Vol. 2nd ed). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Stathokostas, L., D. Little, R. M., A. Vandervoort, A., & Paterson, D. H. (2012). Flexibility Training and Functional Ability in Older Adults: A Systematic Review. *Journal of Aging Research*, 1-30.
- Steadman, J., Donaldson, N., & Kalra, L. (2003). A randomized controlled trial of an enhanced balance training program to improve mobility and reduce falls in elderly patients. *J Am Geriatr Soc*, 51(6), 847-852.
- Steele, J., Raubold, K., Kemmler, W., Fisher, J., Gentil, P., & Giessing, J. (2017). The Effects of 6 Months of Progressive High Effort Resistance Training Methods upon Strength, Body Composition, Function, and Wellbeing of Elderly Adults. *Biomed Res Int*, 2017, 2541090.
- Steib, S., Schoene, D., & Pfeifer, K. (2010). Dose-response relationship of resistance training in older adults: a meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc*, 42(5), 902-914.
- Strickland, J. C., & Smith, M. A. (2014). The anxiolytic effects of resistance exercise. *Frontiers in Psychology*, 5, 753.
- Suzuki, T., Shimada, H., Makizako, H., Doi, T., Yoshida, D., Ito, K., Shimokata, H., Washimi, Y., Endo, H., & Kato, T. (2013). A randomized controlled trial of multicomponent exercise in older adults with mild cognitive impairment. *PLoS One*, 8(4), e61483.
- Taube, W., Gruber, M., & Gollhofer, A. (2008). Spinal and supraspinal adaptations associated with balance training and their functional relevance. *Acta Physiol (Oxf)*, 193(2), 101-116.
- Tavares, C. (2003). *Treino da força para todos*. Cacém: A. Manz Produções.

- Tsai, S.-W., Chan, Y.-C., Liang, F., Hsu, C.-Y., & Lee, I. T. (2015). Brain-derived neurotrophic factor correlated with muscle strength in subjects undergoing stationary bicycle exercise training. *Journal of Diabetes and its Complications*, 29(3), 367-371.
- Tucker, L. A. (2017). Physical activity and telomere length in U.S. men and women: An NHANES investigation. *Preventive Medicine*, 100, 145-151.
- UN. (2015a). World Population Ageing. *Department of Economic and Social Affairs, Population Division* Consult. 14-3-2017, disponível em [http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WPA2\\_015\\_Report.pdf](http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WPA2_015_Report.pdf)
- UN. (2015b). World population prospects the 2015 Revision: Key Findings and Advance Tables *Department of Economic and Social Affairs Population Division* Consult. 29-7-2017, disponível em [https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/Key\\_Findings\\_WPP\\_2015.pdf](https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/Key_Findings_WPP_2015.pdf)
- Vale, R. G. d. S., Varejão, R. V., & Dantas, E. H. M. (2003). A flexibilidade na senescência. In E. H. M. Dantas & R. J. d. Oliveira (Eds.), *Exercício, maturidade e qualidade de vida* (Vol. 2ªed, pp. 99-126). Rio de Janeiro: Shape.
- Vieira, E. d. P. L., Gurgel, J. L., Maia, T. N., Porto, F., Louro, J. Q., Silva, E. F., & Junior, E. d. D. A. (2015). Reach capacity in older women submitted to flexibility training. / Capacidade de alcance em idosas submetidas a um treinamento de flexibilidade. *Brazilian Journal of Kineanthropometry & Human Performance*, 17(6), 722-732.
- Vincent, H. K., George, S. Z., Seay, A. N., Vincent, K. R., & Hurley, R. W. (2014). Resistance exercise, disability, and pain catastrophizing in obese adults with back pain. *Med Sci Sports Exerc*, 46(9), 1693-1701.
- Volaklis, K. A., Halle, M., & Meisinger, C. (2015). Muscular strength as a strong predictor of mortality: A narrative review. *Eur J Intern Med*, 26(5), 303-310.
- Wages, N. P., Beck, T. W., Ye, X., & Hoffer, C. W. (2013). Resting mechanomyographic amplitude for the erector spinae and trapezius muscles following resistance exercise in a healthy population. *Physiol Meas*, 34(10), 1343-1350.
- Warburton, D. E. R., Taunton, J., Bredin, S. S. D., & Isserow, S. H. (2016). The risk-benefit paradox of exercise. *British Columbia Medical Journal*, 58(4), 210-218.
- Weineck, J. (1999). *Treinamento Ideal* (9ª ed.). São Paulo: Manole.
- Whipple, R. H., Wolfson, L. I., & Amerman, P. M. (1987). The relationship of knee and ankle weakness to falls in nursing home residents: an isokinetic study. *J Am Geriatr Soc*, 35(1), 13-20.
- WHO. (2001). The World Health Report. *Mental Health: New Understanding, New Hope* Consult. 23-4-2017, disponível em [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42390/4/WHR\\_2001\\_por.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42390/4/WHR_2001_por.pdf)
- WHO. (2004). Children, Physical Activity and environment health. Consult. 30 de Agosto de 2017, disponível em <http://www.who.int/ceh/risks/otherisks/en/>
- WHO. (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. Geneva: World Health Organization.
- WHO. (2011). *European report on preventing elder maltreatment*. Rome: WHO Press.
- Williams, G. N., Higgins, M. J., & Lewek, M. D. (2002). Aging skeletal muscle: physiologic changes and the effects of training. *Phys Ther*, 82(1), 62-68.
- Winters-Stone, K. (2005). *Action plan for osteoporosis*. Champaign: Human Kinetics.
- Wyndow, N., Collins, N., Vicenzino, B., Tucker, K., & Crossley, K. (2016). Is There a Biomechanical Link Between Patellofemoral Pain and Osteoarthritis? A Narrative Review. *Sports Medicine*, 46(12), 1797-1808.
- Yates, T., & Scott, A. (2016). Physical activity for type 2 diabetes. In A. Scott & C. Gidlow (Eds.), *Clinical exercise science* (pp. 66-82). London: Routledge.

- Yoshida, Y., Iwasa, H., Kumagai, S., Suzuki, T., Awata, S., & Yoshida, H. (2015). Longitudinal association between habitual physical activity and depressive symptoms in older people. *Psychiatry And Clinical Neurosciences*, 69(11), 686-692.
- Zaleski, A. L., Taylor, B. A., Panza, G. A., Wu, Y., Pescatello, L. S., Thompson, P. D., & Fernandez, A. B. (2016). Coming of Age: Considerations In the Prescription of Exercise For Older Adults. *Methodist DeBakey Cardiovascular Journal*, 12(2), 98-104.
- Zatsiorsky, V., M., & Kraemer, W., J. (2006). *Science and practice of strength training* (Vol. 2nd ed). Champaign: Human Kinetics.

## 8.2. Anexos

### Anexo 1 - Controle Médico

#### A preencher pelo médico(a)

Caso o paciente sofra de algum item assinale (X) por favor:

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Asma                     | <input type="checkbox"/> Dores no peito                 |
| <input type="checkbox"/> Artroses (1)             | <input type="checkbox"/> Problemas cardiovasculares (2) |
| <input type="checkbox"/> Pressão arterial elevada | <input type="checkbox"/> Problemas de audição           |
| <input type="checkbox"/> Osteoporose (1)          | <input type="checkbox"/> Problemas de visão (2)         |
| <input type="checkbox"/> Diabetes                 | <input type="checkbox"/> Problemas de equilíbrio        |
| <input type="checkbox"/> Incontinência            | <input type="checkbox"/> Doenças respiratórias (2)      |
| <input type="checkbox"/> Alterações mentais (2)   | <input type="checkbox"/> Outras                         |

(1) Se respondeu afirmativamente, onde se localizam?

---

(2) Se respondeu afirmativamente, diga de que tipo?

---

Tabaco: ☐ Nunca ☐ No passado ☐ Fuma (quantidade? )

Consumo de Álcool: ☐ Nada ☐ Ocasionalmente ☐ Frequentemente

Medicamentos que o paciente toma que possa influenciar a sua prestação nas aulas ou exercícios:

---

---

Passado clínico que possa afetar a participação nas atividades:

---

---



Restrições/ recomendações: \_\_\_\_\_

### **Gratos pelas suas informações**

Declaro que \_\_\_\_\_ tem a minha autorização para participar no vosso programa de exercício físico (que tem por objetivo desenvolver a habilidade funcional do idoso, tornando-o o mais independente) com as restrições/ recomendações acima citadas.

Assinatura do médico(a) \_\_\_\_\_ Data: \_\_/\_\_/\_\_

### **Anexo 2 - Questionário de Anamnese**

#### **Dados Pessoais**

Nome:	
Idade:	
Morada:	
Contacto telefónico:	

Em caso de emergência, contactar

Nome:	
Morada:	
Profissão:	
Grau de parentesco	
Contacto telefónico:	

Assinale a opção correta com um (X)

Habilitações Literárias:

- Não escolarizado(a)
- Ensino Primário
- 2º Ciclo (5º e 6º ano)
- 3º Ciclo (7º, 8º e 9º ano)
- Ensino Secundário
- Ensino superior


Estado Civil:

- Solteiro
- Casado
- Viúvo
- Divorciado


Caso sofra de alguma destas doenças assinale (X) por favor:

- |                              |                                    |
|------------------------------|------------------------------------|
| ___ Asma                     | ___ Dores no peito                 |
| ___ Artroses (1)             | ___ Problemas cardiovasculares (2) |
| ___ Pressão arterial elevada | ___ Problemas de audição           |
| ___ Osteoporose (1)          | ___ Problemas de visão (2)         |
| ___ Diabetes                 | ___ Problemas de equilíbrio        |
| ___ Incontinência            | ___ Doenças respiratórias (2)      |
| ___ Alterações mentais (2)   | ___ Outras                         |

(1) Se respondeu afirmativamente, onde se localizam?

---

(2) Se respondeu afirmativamente, diga de que tipo?

\_\_\_\_\_

Pratica exercício físico para além das aulas de ginástica?

Sim

☐

Não

☐

Se respondeu sim, qual? \_\_\_\_\_

Está motivado para a prática de exercício físico?

Sim

☐

Não

☐

Se respondeu sim, quais são os seus objetivos? \_\_\_\_\_

Utiliza algum meio auxiliar de locomoção?

Sim

☐

Não

☐

Se respondeu sim, qual ? \_\_\_\_\_

Toma medicação?

Sim

☐

Não

☐

Se respondeu sim, para que efeito é a medicação?

\_\_\_\_\_

---

---

## Anexo 3

### BATERIA DE TESTES DA APTIDÃO FÍSICA FUNCIONAL (SFT)

Os protocolos e objetivos de cada teste serão descritos a seguir, na mesma ordem em que são distribuídos no circuito:

#### 1. Levantar e Sentar na Cadeira

Objetivo:

Avaliar a força e resistência dos membros inferiores.



Equipamento:

Cronómetro, cadeira com encosto (sem braços), com altura de assento aproximadamente de 43cm. Por razões de segurança, a cadeira deve ser colocada contra uma parede, ou estabilizada de qualquer outro modo, evitando que se mova durante o teste.

Protocolo:

O teste inicia-se com o participante sentado no meio da cadeira, com as costas direitas e os pés afastados à largura dos ombros e totalmente apoiados

no solo. Um dos pés deve estar ligeiramente avançado em relação ao outro para ajudar a manter o equilíbrio. Os braços estão cruzados ao nível dos punhos e contra o peito. Ao sinal de “partida” o participante eleva-se até a extensão máxima (posição vertical) e regressa à posição inicial de sentado. O participante é encorajado a completar o máximo de repetições num intervalo de tempo de 30s. O participante deve sentar-se completamente entre cada elevação. Enquanto controla o desempenho do participante para assegurar o maior rigor, o avaliador conta as elevações corretas. Chamadas de atenção verbais (ou gestuais) podem ser realizadas para corrigir um desempenho deficiente.

Prática / ensaio:

Após uma demonstração realizada pelo avaliador, um ou dois ensaios podem ser efetuados pelo participante visando uma execução correcta. De imediato segue-se a aplicação do teste.

Pontuação:

A pontuação é obtida pelo número total de execuções corretas num intervalo de 30s. Se o participante estiver a meio da elevação no final dos 30s, esta deve contar como uma elevação.

## **2. Flexão do Antebraço**

Objetivo:

Avaliar a força e resistência do membro superior.



Equipamento:

Relógio de pulso ou outro qualquer que possua ponteiro de segundos, cadeira com encosto (sem braços) e halteres de mão (2,27 kg para mulheres e 3, 63 kg para homens).

#### Protocolo:

O participante está sentado numa cadeira, com as costas direitas, com os pés totalmente assentes no solo e com o tronco totalmente encostado. O haltere está seguro na mão dominante. O teste começa com o braço em extensão ao lado da cadeira, perpendicular ao solo. Ao sinal de “iniciar” o idoso roda gradualmente a palma da mão para cima, enquanto faz a flexão do cotovelo no sentido completo do movimento; depois regressa à posição inicial de extensão. Especial atenção deverá ser dada ao controlo da fase final da extensão do cotovelo.

O avaliador ajoelha-se (ou senta-se numa cadeira) junto do participante no lado do braço dominante, colocando os seus dedos no bicípite do executante, de modo a estabilizar a parte superior do braço, e assegurar que seja realizada uma flexão completa (o antebraço do participante deve apertar os dedos do avaliador). É importante que a parte superior do braço permaneça estática durante o teste.

O avaliador pode precisar de colocar a sua outra mão atrás do cotovelo de maneira a que o executante saiba quando atingiu extensão total, evitando movimentos de balanço do antebraço. O relógio deve ser colocado de maneira totalmente visível.

O participante é encorajado a realizar o maior número possível de flexões num tempo limite de 30s, mas sempre com movimentos controlados tanto na fase de flexão como de extensão. O avaliador deverá acompanhar as execuções de forma a assegurar que o peso é transportado em toda a amplitude do movimento – da extensão total à flexão total.

Cada flexão correcta é contabilizada, com chamadas de atenção verbais sempre que se verifique um desempenho incorrecto.

Prática / ensaio:

Após demonstração por parte do avaliador deverão ser realizadas, uma ou duas tentativas pelo participante para confirmar uma realização correcta, seguindo-se a execução do teste durante 30s.

Pontuação:

A pontuação é obtida pelo número total de flexões corretas realizadas num intervalo de 30s. Se no final dos 30s o antebraço estiver em meia-flexão, deve contabilizar-se como uma flexão total.

### **3. Sentado e Alcançar**

Objetivo:

Avaliar a flexibilidade dos membros inferiores.



Equipamento:

Cadeira com encosto (aproximadamente 43cm de altura até ao assento) e uma régua de 45cm. Por razões de segurança, a cadeira deve ser colocada contra uma parede para que se mantenha estável (não deslize para a frente) quando o participante se sentar na respetiva extremidade.

Protocolo:

Começando numa posição de sentado, o participante avança o seu corpo para a frente, até se encontrar sentado na extremidade do assento da cadeira. A prega entre o topo da perna e as nádegas deve estar ao nível da extremidade do assento. Com uma perna fletida e o pé totalmente assente no solo, a outra perna (a perna de preferência) é estendida na direção da coxa, com o calcanhar no chão e o pé flectido (aproximadamente 90°). O participante deve ser encorajado a expirar à medida que flecte para a frente, evitando movimentos bruscos, rápidos e fortes, nunca atingindo o limite da dor.

Com a perna estendida (mas não hiper-estendida), o participante flete lentamente para a frente até à articulação da coxo-femoral (a coluna deve manter-se o mais direita possível, com a cabeça no prolongamento da coluna, portanto não fletida), deslizando as mãos (uma sobre a outra, com as pontas dos dedos sobrepostas) ao longo da perna estendida, tentando tocar os dedos dos pés. Deve tocar nos dedos dos pés durante 2s. Se o joelho da perna estendida começar a flectir, solicitar ao participante que se sente lentamente até que o joelho fique na posição estendida antes de iniciar a medição.

#### Prática / ensaio:

Após demonstração realizada pelo avaliador, o participante é questionado sobre a sua perna preferencial. O participante deve ensaiar duas vezes, seguindo-se a aplicação do teste.

#### Pontuação:

Usando uma régua de 45 cm, o avaliador regista a distância (cm) até aos dedos dos pés (resultado mínimo) ou a distância (cm) que consegue alcançar para além dos dedos dos pés (resultado máximo). O meio do dedo grande do pé, na extremidade do sapato, representa o ponto zero. Registar ambos os valores encontrados com a aproximação de 1cm, e fazer um círculo sobre o



melhor resultado. O melhor resultado é usado para avaliar o desempenho. Assegure-se de que regista os sinais – ou + na folha de registo.

Atenção:

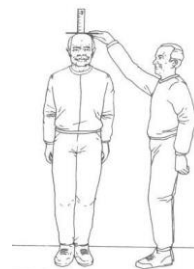
O avaliador deve ter em atenção as pessoas que apresentam problemas de equilíbrio, quando sentadas na extremidade da cadeira.

A perna preferida é definida pelo melhor resultado. É importante trabalhar os dois lados do corpo ao nível da flexibilidade, mas por questões de tempo apenas o lado hábil tem sido usado para definição de padrões.

#### **4. Estatura e Peso**

Objetivo:

Avaliar o índice de massa corporal ( $\text{kg m}^2$ )



Equipamento:

Balança, fita métrica de 150cm, régua e marcador.

Calçado:

Por uma questão de tempo, as pessoas podem estar calçadas durante a medição da altura e do peso, com os ajustamentos abaixo descritos.

Protocolo:

Estatura

Uma fita métrica de 150cm deve ser aplicada verticalmente numa parede, com a posição zero exactamente a 50cm acima do solo.

O participante encontra-se de pé encostado à parede (a parte média da cabeça está alinhada com a fita métrica) e olhando em frente. O avaliador coloca a régua (ou objecto similar) sobre a cabeça do participante, mantendo-a nivelada, estendendo-se até a fita métrica. A estatura da pessoa é a medida (cm) indicada na fita métrica, mais 50cm (distância a partir do solo até ao ponto zero da fita métrica). Caso o participante se encontre calçado, pode ainda retirar-se de 1,3cm a 2,5cm de total dos cm, usando o critério mais rigoroso possível.

### Peso

O participante deve despir todas as peças de vestuário pesadas, tais como casacos, camisolas grossas, etc.

O peso é medido e registado com aproximação às 100g e ajustamentos relativos ao peso do calçado. Em geral deve ser subtraído 0,45kg para mulheres e 0,91kg para homens.

## 5. Sentado, caminhar 2,44m e voltar e sentar

Objetivo:

Avaliar a mobilidade física – velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico.



Equipamento:

Cronómetro, fita métrica, cone (ou outro marcador) e cadeira com encosto (aproximadamente 43cm de altura).

### Montagem:

A cadeira deve ser posicionada contra a parede ou de outra forma que garanta a posição estática durante o teste. A cadeira deve também estar numa zona desobstruída, em frente a um cone à distância de 2,44m (medição desde a ponta da cadeira até à parte interior do marcador). Deverá haver pelo menos 1,22m de distância livre à volta do cone, permitindo ao participante contornar livremente o cone.

### Protocolo:

O teste é iniciado com o participante totalmente sentado na cadeira (postura ereta), mãos nas coxas, e pés totalmente assentes no solo (um pé ligeiramente avançado em relação ao outro). Ao sinal de “partida” o participante eleva-se da cadeira (pode empurrar as coxas ou a cadeira), caminha o mais rápido possível à volta do cone (por qualquer dos lados) e regressa à cadeira. O participante deve ser informado de que se trata de um teste “por tempo”, sendo o objectivo caminhar o mais depressa possível (sem correr) à volta do cone e regressar à cadeira. O avaliador deve funcionar como um assistente, mantendo-se a meia distância entre a cadeira e o cone, de maneira a poder dar assistência em caso de desequilíbrio. O avaliador deve iniciar o cronómetro ao sinal de “partida” quer a pessoa tenha ou não iniciado o movimento, e pará-lo no momento exacto em que a pessoa se senta.

### Prática/ensaio:

Após demonstração, o participante deve experimentar uma vez, realizando duas vezes o exercício. Deve chamar-se a atenção do participante de que o tempo é contabilizado até este estar completamente sentado na cadeira.

### Pontuação:

O resultado corresponde ao tempo decorrido entre o sinal de “partida” até ao momento em que o participante está sentado na cadeira. Registam-se os dois valores até aos 0,1s. O melhor resultado é utilizado para medir o desempenho.

## **6. Alcançar atrás das costas**

Objetivo:

Avaliar a flexibilidade dos membros superiores (ombro).

Equipamento:

Régua de 45cm.

Protocolo:



Na posição de pé, o participante coloca a mão dominante por cima do mesmo ombro e alcança o mais baixo possível em direcção ao meio das costas, palma da mão para baixo e dedos estendidos (o cotovelo apontado para cima). A mão do outro braço é colocada por baixo e atrás, com a palma virada para cima, tentando alcançar o mais longe possível numa tentativa de tocar (ou sobrepor) os dedos médios de ambas mãos.

Prática/ensaio:

Após demonstração por parte do avaliador, o participante é questionado sobre a sua mão de preferência. Sem mover as mãos do participante, o avaliador ajuda a orientar os dedos médios de ambas as mãos na direcção um do outro. O participante experimenta duas vezes, seguindo-se duas tentativas do teste. O participante não pode entrelaçar os dedos e puxar.

Pontuação:

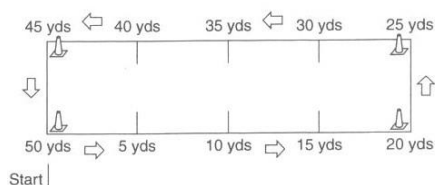
A distância da sobreposição, ou a distância entre as pontas dos dedos médios é medida ao cm mais próximo. Os resultados negativos (-) representam a distância mais curta entre os dedos médios; os resultados positivos (+) representam a medida da sobreposição dos dedos médios. Registam-se duas medidas. O “melhor” valor é usado para medir o desempenho. Certifique-se de que marca os sinais – e + na ficha de pontuação.

A mão de preferência é definida segundo o melhor resultado encontrado. É importante trabalhar os dois lados do corpo ao nível da flexibilidade, mas por questões de economia de tempo tem sido usada apenas a “melhor” pontuação para definir a norma.

## 7. Andar seis minutos

Objetivo:

Avaliar a resistência aeróbia.



Equipamento:

Cronómetro, uma fita métrica comprida, cones, paus, giz e marcador. Por razões de segurança, cadeiras devem ser colocadas ao longo de vários pontos, na parte de fora do circuito.

Montagem:

O teste envolve a medição da distância máxima que pode ser caminhada durante 6 min ao longo de um percurso de 50 m, sendo marcados segmentos de 5m. Os participantes caminham continuamente em redor do percurso marcado, durante um período de 6 minutos, tentando percorrer a máxima distância possível. O perímetro interno da distância medida, deve ser delimitado com cones e os segmentos de 5m com marcador ou giz. A área de percurso deve estar bem iluminada, devendo a superfície ser lisa e não deslizante. Se necessário o teste pode ser realizado numa área retangular, marcada em segmentos de 5 m.

#### Protocolo:

Para facilitar o processo de contagem das voltas do percurso, pode ser dado ao participante um pau (ou objeto similar) no final de cada volta, ou então um colega pode marcar numa ficha de registo sempre que uma volta é terminada. Dois ou mais participantes devem ser avaliados simultaneamente, com tempos de partida diferentes (10s de diferença) de maneira a que os participantes não andem em grupos ou em pares. Quando várias pessoas são avaliadas ao mesmo tempo, os participantes devem ostentar números segundo a ordem de partida e paragem (podem ser colocados autocolantes nas camisolas).

Ao sinal de “partida”, os participantes são instruídos para caminharem o mais rápido possível (sem correrem) na distância marcada à volta dos cones. Se necessário, os participantes podem parar e descansar, sentando-se em cadeiras ao dispor, e retomando depois o percurso.

O avaliador deverá colocar-se dentro da área marcada, após todos os participantes terem iniciado o teste. No sentido de uma assistência periódica, os tempos intermédios devem ser anunciados aproximadamente a meio do percurso, quando faltarem 2m e quando faltar 1 minuto.

No final dos 6 minutos, os participantes (em cada 10s) são instruídos para pararem (quando o avaliador olhar para eles e disser “parar”) deslocando-se para a direita, onde um assistente registrará a distância percorrida.

#### Pontuação:

O resultado representa o número total de metros caminhados nos 6 minutos. Para determinar a distância percorrida, o avaliador ou assistente regista a marca mais próximo do local onde o executante parou e acrescenta-a ao número de paus ou indicações registadas na ficha. Por exemplo, uma pessoa que tenha consigo 10 paus e que tenha alcançado a marcação dos 35m terá percorrido 535m.

#### Precauções:

O teste deve ser interrompido caso qualquer participante tenha tonturas, dor, náusea ou fadiga.